БАКАЛАВРИАТ

КОРРЕКЦИОННАЯ ПЕДАГОГИКА

Г.В. Гуровец

ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ

Основы профилактики и коррекции нарушений в развитии детей

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВЫСШИХ И СРЕДНИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

ГУМАНИТАРНЫЙ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВЛАДОС

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

В учебнике даны основные сведения о структурах и функциях организма человека в возрастном аспекте. Наряду с описанием анатомо-физиологических особенностей строения органов и систем организма, существующих в норме, в издании представлены их патологические варианты, обуславливающие нарушения сенсорной, моторной и речевой деятельности, знания которых необходимы для педагогов и воспитателей дошкольных и школьных учреждений.

В учебнике отражены: 1) гигиеническая направленность по сохранению и профилактике органов и систем детского организма, 2) необходимость раннего физического и трудового воспитания, 3) раскрыты понятия «здоровья», о которых должен знать педагог для составления программы обучения и воспитания, 4) возможные инфекционные и неинфекционные заболевания, карантины и вакцинация детей, 5) оказание первой помощи детям в случаях чрезвычайных происшествий.

Учебник предназначен для студентов высших и средних педагогических учебных заведений дефектологического профиля, педагогов и воспитателей специализированных и общеобразовательных детских учреждений.

- Галина Гуровец
  - ○
  - ○ Введение
    - ■ Цели и задачи курса
    - ■ Значение возрастной анатомии и физиологии для педагогики, психологии, медицины, физического воспитания
  - ○ Глава 1. Организм человека как единое целое
    - ■ 1.1. Понятие о клетках, тканях, органах и системах организма
    - ■ 1.2. Основные этапы развития человека
      - ■
      - ■ Особенности эмбрионального развития
      - ■ Общие закономерности роста и развития детей и подростков
      - ■ Анатомо-физиологические особенности роста и развития организма
      - ■ Вопросы для самостоятельной работы
  - ○ Глава 2. Строение тела человека
    - ■

- 2.1. Клетка
  -
  - Деление клетки
    - Особенности строения и деления соматических и половых клеток
- 2.2. Ткани
  -
  - Эпителиальная ткань
  - Соединительная ткань
  - Собственно соединительная ткань
  - Скелетные ткани
  - Мышечная ткань
  - Нервная ткань
- 2.3. Органы и системы
  -
  - Вопросы для самостоятельной работы

○ Глава 3. Опорно-двигательный аппарат
-
- 3.1. Костная система. Скелет
  - Общие сведения о скелете
  - Рост и развитие костей
  - Анатомическое соединение костей
  - Классификация суставов
  - Возрастные и функциональные изменения соединения костей
  - Строение скелета
  - Скелет включает пояс верхних и нижних конечностей
  - Патология костного аппарата
  - Вопросы для самостоятельной работы
- 3.2. Мышечная система
  - Общие сведения о мышцах
    -
    - Строение мышц
  - Сократимость как основное свойство мышц
  - Значение физической культуры в развитии двигательного аппарата у детей
  - Вопросы для самостоятельной работы

○ Глава 4. Система органов пищеварения
-
- 4.1. Верхние отделы пищеварительного тракта (анатомо-физиологические структуры)
  - Полость рта
  - Язык

- Зубы
- Железы полости рта
- Глотка (ротоглотка)

- 4.2. Патология ротовой полости
  -
  - Структурные нарушения
  - Воспалительные процессы
  - Вопросы для самостоятельной работы
- 4.3. Желудочно-кишечный тракт (анатомо-физиологические структуры)
  -
  - Пищевод
  - Желудок
  - Кишечник
    -
    - Тонкий кишечник
    - Толстый кишечник
  - Печень и жёлчный пузырь
  - Поджелудочная железа
  - Физиология пищеварительной системы
  - Вопросы для самостоятельной работы
- 4.4. Патология функции желудочно-кишечного тракта
  - Структурные и функциональные нарушения ЖКТ
  - Воспалительные процессы в ЖКТ
  - Хронические расстройства питания и пищеварения
  - Клиническая картина гипотрофии и ее влияние на нервно-психическое состояние ребенка
  - Вопросы для самостоятельной работы

○ Глава 5. Система органов дыхания
-
- 5.1. Верхние дыхательные пути
  - Полость носа
  - Придаточные пазухи носа
    -
    - Возрастные особенности формирования полости носа
  - Глотка
  - Гортань
    -
    - Возрастные особенности гортани

- Теории голосообразования
- 5.2. Патология верхних дыхательных путей
  - Органические нарушения
    -
    - Оказание первой помощи при кровотечении из носа
  - Воспалительные процессы в полости носа
  - Воспалительные процессы в зеве
  - Воспалительные процессы в глотке и гортани
  - Патология голосообразования
  - Вопросы для самостоятельной работы
- 5.3. Нижние дыхательные пути
  - Трахея и бронхи
    -
    - Возрастные особенности трахеи и главных бронхов
  - Лёгкие и плевра
    -
    - Возрастные особенности формирования легких и плевры
- 5.4. Дыхание и речь
- 5.5. Патология нижних дыхательных путей
  - Воспалительные процессы в трахее и в бронхах
    - Бронхит
    - Бронхиальная астма
  - Воспалительные процессы в легких и в плевре
    - Пневмония (воспаление легких)
    - Плеврит
  - Профилактика заболеваний органов дыхания
  - Вопросы для самостоятельной работы

○ Глава 6. Сердечно-сосудистая система

-
- 6.1. Анатомо-физиологические структуры сердечно-сосудистой системы
  - Кровеносные сосуды
  - Строение сосудистой стенки
  - Возрастные особенности кровеносных сосудов
  - Вопросы для самостоятельной работы
  - Сердце

- Возрастные особенности сердца и перикарда
- Вопросы для самостоятельной работы
- 6.2. Работа сердца
- 6.3. Патология сердца
  - Органические нарушения (врожденные пороки сердца)
  - Незаращение боталлова протока
  - Воспалительные процессы в сердечно-сосудистой системе
  - Вопросы для самостоятельной работы
- Глава 7. Органы кроветворения и иммунной системы
  -
  - 7.1. Органы кроветворения
    - Кровь и ее значение
    - Состав крови
      -
      - Плазма крови
    - Форменные элементы крови
    - Группы крови. Переливание крови
  - 7.2. Болезни крови
    - Болезни красной крови
    - Болезни белой крови
      - Реакция белой крови на воспаление
      - Лейкоз
    - Вопросы для самостоятельной работы
  - 7.3. Иммунная система
    -
    - Центральные органы иммунной системы
    - Периферические органы иммунной системы
  - 7.4. Иммунитет
    -
    - Специфический иммунитет
    - Неспецифический иммунитет (формирование иммунных реакций в процессе развития ребенка)
    - Вопросы для самостоятельной работы
- Глава 8. Органы мочевыделительной системы
  -
  - 8.1. Анатомо-физиологические структуры мочевыделительной системы
    -
    - Почка

- Мочеточник
- Мочевой пузырь
-
- Возрастные особенности мочевыводящей системы
- 8.2. Механизм образования и выделения мочи
-
- Физические и химические свойства мочи
- 8.3. Патология мочеотделения
-
- Вопросы для самостоятельной работы:

○ Глава 9. Железы внутренней секреции
-
- 9.1. Классификация и строение желез внутренней секреции
- 9.2. Гормоны
-
- Механизм действия гормонов
- Влияние гормонов на рост и развитие организма
- 9.3. Гипофиз
-
- Роль гипоталамо-гипофизарной системы в процессах саморегуляции функции эндокринных желез
- Возрастные особенности гипофиза
- Патология функции гипофиза
- 9.4. Щитовидная железа
-
- Возрастные особенности щитовидной железы
- Патология функции щитовидной железы
- 9.5. Паращитовидные железы
-
- Возрастные особенности
- Патология паращитовидных желез
- 9.6. Надпочечники
-
- Возрастные особенности надпочечников
- Патология надпочечников
- 9.7. Поджелудочная железа
-
- Патология функции поджелудочной железы

- 9.8. Шишковидное тело (эпифиз)
  -
  - Возрастные особенности
- 9.9. Вилочковая железа
  -
  - Патология вилочковой железы
- 9.10. Половые железы
  - Эндокринная часть половых желез
  - Половые аномалии
  - Вопросы для самостоятельной работы

○ Глава 10. Половая система
-
- 10.1. Мужские половые органы
  -
  - Внутренние мужские половые органы
  - Наружные половые мужские органы
  - Возрастные особенности мужских половых органов
- 10.2. Женские половые органы
  -
  - Внутренние женские половые органы
  - Наружные женские половые органы
  - Возрастные особенности женских половых органов
- 10.3. Сперматогенез и овогенез
  -
  - Сперма тогенез
  - Овогенез
- 10.4. Половое созревание
  -
  - Вопросы для самостоятельной работы

○ Глава 11. Нервная система
-
- 11.1. Общие сведения
  - Развитие нервной системы
  - Анатомо-физиологические особенности структуры и функции нервной системы
  - Классификация нервной системы
  - Вопросы для самостоятельной работы
- 11.2. Центральная нервная система
  - Спинной мозг
    -
    - Возрастные особенности спинного мозга

- Головной мозг
  -
  - Желудочки мозга и их значение
- Базальные ядра (подкорковые образования)
- Возрастные особенности головного мозга
- Глубинные структуры мозга
- Задний мозг
  -
  - Мозжечок
- Проводящие пути головного и спинного мозга
- Локализация функций в коре больших полушарий мозга
  -
  - Возрастные особенности функциональных центров в коре большого мозга
- Вопросы для самостоятельной работы

- 11.3. Периферическая нервная система
  -
  - Черепно-мозговые нервы
  - Спинно-мозговые нервы
- 11.4. Автономная (вегетативная) нервная система
- 11.5. Патология нервной системы
  -
  - Вопросы для самостоятельной работы
- 11.6. Высшая нервная деятельность
  - Значение работ И. М. Сеченова, И. П. Павлова, Н. И. Красногорского, их коллег и учеников в изучении высшей нервной деятельности
  - Типы высшей нервной деятельности
  - Возрастные особенности функционирования мозга ребенка
    -
    - Особенности высшей нервной деятельности детей и подростков
  - Динамический стереотип
  - Вопросы для самостоятельной работы

- Глава 12. Органы чувств. Сенсорная система
  -
  - 12.1. Орган зрения

- Анатомо-физиологические основы органа зрения
  -
  - Глазное яблоко
  - Вспомогательные органы глаза
- Оптические системы зрительного анализатора
- Проводящие пути зрительного анализатора
- Патология органа зрения
  -
  - Причины возникновения патологии зрительного анализатора
- Вопросы для самостоятельной работы

- 12.2. Орган слуха
  -
  - Анатомо-физиологические структуры органа слуха
    -
    - Наружное ухо
    - Среднее ухо
    - Внутреннее ухо. Орган слуха и равновесия
  - Акустические системы слухового анализатора
    -
    - Чувствительность органа слуха
  - Проводящие пути слухового анализатора
    -
    - Возрастные особенности органа слуха у детей
  - Патология органа слуха и равновесия
  - Вопросы для самостоятельной работы
- 12.3. Органы вкуса и орган обоняния
  -
  - Орган вкуса
    -
    - Проводящие пути органа вкуса
    - Патология органа вкуса
  - Орган обоняния
    -
    - Проводящие пути органа обоняния
    - Патология органа обоняния
  - Вопросы для самостоятельной работы

- 12.4. Кожа и ее производные
  -
  - Кожа
  - Волосы и ногти
    -
    - Чувствительность кожи
  - Патология кожного анализатора
  - Вопросы для самостоятельной работы
- Глава 13. Медико-профилактическое здоровье сберегающее направление в педагогическом образовании
  - 13.1. Что должен знать педагог об охране здоровья детей
    -
    - Гигиена нервной системы
    - Гигиена зрения
    - Гигиена органов дыхания и голоса
    - Гигиена кожи
    - Гигиена органов пищеварения и мочевыделения
    - Гигиена органов мочевыделения
    - Вопросы для самостоятельной работы
  - 13.2. Здоровьесберегающие мероприятия по физическому воспитанию и трудовой деятельности
    - Физическая подготовка детей к школе
      - Гигиеническая организация физических упражнений
      - Укрепление опорно-двигательного аппарата
    - Закаливание
      -
      - Цель закаливания
      - Принципы закаливания
      - Методы закаливания
      - Водные процедуры
    - Гигиенические условия трудовой деятельности
    - Вопросы для самостоятельной работы
- Приложения
  - Приложение 1. Детские болезни (инфекционные, паразитарные, желудочно-кишечного тракта)
    -
    - Инфекционные заболевания

- Корь
- Краснуха
- Ветряная оспа
- Паротит (свинка)
- Скарлатина
- Дифтерия
- Коклюш
- Вопросы для самостоятельной работы

- Паразитарные болезни
  -
  - Вопросы для самостоятельной работы
- Пищевые отравления
- Заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ)
- Вопросы для самостоятельной работы

- Приложение 2. Оказание первой помощи при несчастных случаях и травмах (доврачебная помощь пострадавшему)
  -
  - Виды повреждений
  - Помощь при травмах
    - Закрытые повреждения
    - Открытые повреждения
  - Помощь при ожогах
  - Первая помощь при обморожениях
  - Помощь при тепловом и солнечном ударе
  - Первая помощь утопающему
  - Первая помощь при укусах комаров, клещей, пчел, змей, собак
  - Бешенство
  - Первая помощь при попадании в организм инородного тела
  - Первая помощь при судорожных состояниях
  - Вопросы для самостоятельной работы
- Приложение 3. Программа вузовской подготовки студентов по возрастной анатомии и физиологии[1]
  - 1. Цели и задачи дисциплины
  - 2. Требование к уровню освоения содержания дисциплины
  - 3. Объем дисциплины и виды учебной

работы
- 4. Содержание разделов дисциплины
  - 1. Введение
  - 2. Организм человека как единое целое
  - 3. Основные факторы, обусловливающие развитие ребенка
  - 4. Строение органов и тканей
  - 5. Половые клетки, особенности строения и развития
  - 6. Анатомия и физиология нервной системы
  - 7. Строение и функции опорно-двигательного аппарата
  - 8. Железы внутренней секреции
  - 9. Кровь и органы кроветворения
  - 10. Возрастные особенности кровообращения
  - 11. Возрастные особенности дыхания
  - 12. Возрастные особенности пищеварения
  - 13. Возрастные особенности обмена веществ
  - 14. Возрастные особенности выделительной системы
  - 15. Гигиена отдельных органов и тканей
  - 16. Физическое воспитание и закаливание
  - 17. Гигиенические требования к детской одежде
  - 18. Гигиена и режим питания
  - 19. Здоровье и физическое развитие ребенка
  - 20. Детские болезни и их предупреждение
  - 21. Первая помощь при несчастных случаях и травмах
  - 22. Санитарно-просветительная работа и медицинское обслуживание
- Рекомендованная литература
  - Основная литература
  - Дополнительная литература

- notes

○ 1

Галина Гуровец
Возрастная анатомия и физиология. Основы профилактики и коррекции нарушений в развитии детей

© Гуровец Г. В., 2013
© ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2013
© Художественное оформление. ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2013

Введение

Цели и задачи курса

Данное учебное пособие по «Анатомии и физиологии» подготовлено для студентов педагогических факультетов по специальности «Коррекционная педагогика и специальная психология», будущих педагогов и воспитателей дошкольных и школьных учреждении. Для педагогов, работающих с аномальными детьми, особенно важно знать анатомию и физиологию, этапы развития и функции отдельных органов и всего организма в целом. Знание особенностей строения и функции детского организма помогут педагогам избрать наиболее подходящую и щадящую помощь детям с различными отклонениями в развитии, оказать первую помощь при травме или судорожном приступе, при различных проявлениях болезненного состояния. Знание анатомии и физиологии дает возможность разрабатывать здоровьесберегающие мероприятия, формы работы с детьми и условия, необходимые в быту и в дошкольном или школьном учреждении.

Анатомия – древняя наука. Попытка познать строение человека, его внутренних органов сопровождалась рассечением брюшной полости, вскрытием умершего. Поэтому сам термин происходит от латинского слова «рассечение». В последующем анатомия стала изучать внешние формы строения человека, отдельных его органов, взаимоотношения между ними. Особенно важным в изучении является возрастной аспект различных структур организма – от зарождения до старческого возраста, изменяющийся под воздействием внешней среды.

Физиология – наука о функциях живого организма как единого целого, о процессах, происходящих в нем, и механизмах его деятельности. Основная задача физиологии – раскрыть законы жизнедеятельности организма. Среди множества ветвей физиологической науки выделилась возрастная физиология, рассматривающая деятельность организма в возрастном аспекте. Особенно важным является раздел возрастной физиологии, изучающей функции детского организма от его зачатия, т. е. онтогенез. В возрастной физиологии используются данные эволюционного учения, прослеживаются основные этапы развития тех или других органов и систем у животных. Эти связи лежат в основе возрастной и эволюционной физиологии, т. е. филогенеза и онтогенеза (филогенез – развитие организма на разных этапах животного мира; онтогенез – развитие непосредственно данного индивидуума).

Целью данного пособия является знакомство педагогов с

особенностями структуры и деятельности органов и тканей в отдельности и всего организма в целом. Анатомия и физиология неотделима от педиатрии – науки о различных болезненных состояниях, наиболее часто встречающихся в детском возрасте. В своем пособии мы стараемся обратить внимание на анатомические структуры не только в норме, но и в патологии, т. е. при различных отклонениях от нормального развития, знание которых важны для коррекционной педагогики и специальной психологии (дефектологии).

Таким образом, *педиатрия* – наука о ребенке тесно связана с анатомией и физиологией детского и подросткового возраста, охватывает норму, патологию, лечение и профилактику заболеваний, диететику и гигиену. *Гигиена,* как наука, изучает влияние факторов внешней среды на развитие и состояние здоровья детей. Дошкольная гигиена разрабатывает мероприятия, способствующие укреплению здоровья детей, их гармоническому развитию и правильному воспитанию в дошкольном учреждении. В отличие от педиатрии, изучающей главным образом различные заболевания, их течение, лечение и исход, профилактику заболевания каждого ребенка в отдельности, гигиена воздействует на среду обитания, преобразовывая ее, подготавливая ребенка к пребыванию в коллективе.

Отечественная педиатрия и гигиена в своих исследованиях базируется на основных позициях единства организма и внешней среды, на ведущей роли психофизических факторов и высшей нервной деятельности в развитии организма. В связи с этим мы сочли правомерным включить в пособие раздел о здоровьесберегающих мероприятиях, необходимых для правильного воспитания и обучения детей предшкольного и школьного возраста.

Значение возрастной анатомии и физиологии для педагогики, психологии, медицины, физического воспитания

Курс возрастной анатомии и физиологии раскрывает перед педагогами и воспитателями основные закономерности развития детского организма в различные возрастные сроки. Значение этих закономерностей является базисом для изучения курса общей и специальной психологии и коррекционной педагогики.

Возрастная анатомия и физиология дают основание познакомить студентов, воспитателей и педагогов с физиологическими и гигиеническими основами организации учебно-воспитательного процесса в детском саду или в школе. Возрастная физиология является базой для изучения психологии и педагогики, формирует у учителя и воспитателя научный подход к воспитанию детей. Это делает возрастную физиологию естественнонаучной основой всей системы педагогического образования.

Важную роль возрастная физиология играет для медицины и гигиены. Для сохранения здоровья ребенка необходима правильная организация труда и отдыха. Чтобы понять изменения, происходящие в организме ребенка при различных заболеваниях, лечить его, а в дальнейшем воспитывать и обучать, необходимо знание особенностей функционирования организма ребенка в условиях физиологической нормы.

Данными возрастной физиологии пользуются при разработке санитарно-гигиенических требований к организации режима дня, необходимого для здоровья ребенка, планировке помещения и освещенности, расположения площади для детских занятий, игр и сна, прогулок и физкультурных занятий.

Известно, что здоровье начинает формироваться с детского возраста. Поэтому педагоги должны быть знакомы с основами анатомии и физиологии человека, чтобы правильно организовать режимтрудаи отдыха, закаливание и достаточное физическое развитие ребенка и подростка, поддерживать санитарно-гигиенические условия окружающей среды.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), «Здоровье – это естественное состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных состояний». Для детей дошкольного возраста уравновешенность с окружающей средой означает возможность посещать дошкольные учреждения и

овладевать умениями и навыками, предусмотренными для их возраста программой деятельности детского сада.

При комплексной оценке состояния здоровья Институт гигиены детей и подростков АМН РФ рекомендует использовать 4 критерия:

1) наличие или отсутствие в момент обследования хронических заболеваний;

2) уровень функционального состояния основных систем организма;

3) степень сопротивляемости организма на неблагоприятные условия воздействия;

4) уровень достигнутого физического и нервно-психического развития и степень его гармоничности.

Учитывая, что организм ребенка находится в процессе постоянного роста и развития, этот фактор имеет особенно большое значение. О состоянии физического развития ребенка судят на основании совокупности всех исследуемых признаков (морфологических, функциональных, соматоскопических).

Комплексная оценка состояния здоровья каждого ребенка необходима для определения его уровня развития и отнесения к определенной группе с целью организации необходимых условий физического, моторного, психического и речевого развития.

В соответствии с предложенной схемой дети, в зависимости от состояния здоровья, подразделяются на следующие группы:

1. Здоровые дети, с нормальным развитием и нормальным уровнем функций.

2. Здоровые, но имеющие функциональные и некоторые морфологические отклонения, а также сниженную сопротивляемость к острым и хроническим заболеваниям. Сюда относятся часто болеющие дети (4 раза в год и более), дети, перенесшие инфекционные заболевания, дети с малым весом и общей задержкой физического развития без эндокринной патологии. Дети, отнесенные к этой группе, как правило, нуждаются в оздоровительных мероприятиях, т. к. функциональные возможности (защитные реакции) у них снижены. При отсутствии своевременного врачебного контроля и адекватных лечебно-оздоровительных отклонения могут перейти в болезнь.

3. Дети, больные хроническими заболеваниями в состоянии компенсации, с сохранными функциональными возможностями организма.

4. Дети, больные хроническими заболеваниями в состоянии субкомпенсации со сниженными функциональными возможностями.

5. Дети, больные хроническими заболеваниями в состоянии декомпенсации, со значительно сниженными функциональными возможностями организма. Эти дети часто не посещают дошкольные учреждения общего профиля и массовыми осмотрами не охвачены. Они наблюдаются специалистами в домашних условиях (обучаются надомно) или пребывают в специализированных диспансерах (стационарах).

Значение групп развития необходимо знать медицинским работникам для проведения профилактических мероприятий (дополнительных осмотров, вакцинации, лечебных мероприятий), педагогам и воспитателям – для организации режима дня, необходимого биоритма (чередования труда и отдыха), создания благополучной обстановки в дошкольном учреждении, поддержания лечебных и санитарно-гигиенических условий.

Таким образом, возрастная физиология и морфология человека служат естественнонаучной основой специальной педагогики, позволяют продуктивно подойти к разработке вопросов гигиены воспитательно-образовательного процесса детей раннего, дошкольного и школьного возраста, что является необходимым в условиях пребывания ребенка в общеобразовательном или и, тем более, в специальном (коррекционном) учреждении.

Глава 1. Организм человека как единое целое

1.1. Понятие о клетках, тканях, органах и системах организма

Весь животный мир состоит из клеток, органов, тканей, объединенных в целостный организм. В процессе эволюции многоклеточных организмов произошла дифференциация клеток, усложнился механизм взаимодействия и внутренней структуры, образовались новые клетки, органы и ткани.

Анатомия занимается изучением всех компонентов, составляющих организм. В первую очередь рассматривается структура клетки. *Клетка* имеет оболочку, ядро, протоплазму и различные включения, необходимые для ее жизнедеятельности. Клетки могут быть различной величины, формы, строения и функций. Из одинаково дифференцированных клеток образуются *ткани,* выполняющие определенную функцию и тесно связанные между собой. Различные ткани специализированы. Так, например, характерным свойством нервной ткани является раздражимость и проводимость нервного импульса, мышечной ткани – сократимость. Несколько тканей, сочетаясь между собой, выполняя определенную функцию, образуют *орган* (глаз, ухо, почка). Орган занимает постоянное положение, имеет определенное строение, может состоять из различных тканей, выполняющих общую функцию. Так, глаз обеспечивает зрение, ухо – слух, почка – выделение шлаков из организма. В теле человека имеется много различных органов, выполняющих различные функции, но тесно связанных между собой. Несколько органов, совместно выполняющих определенную функцию, образуют систему органов: нервная система, сердечно-сосудистая система и др. *Система органов* – зто анатомические и функциональные объединения органов, участвующих в выполнении какого-либо сложного акта деятельности. Среди всех систем особое, главенствующее, значение выполняет нервная система, объединяющая все органы и ткани в единый организм, регулирующая их деятельность, поддерживающая связь с внешней средой и определяющая поведение во внешней среде (теория «нервизма» С. П. Боткина, Н. М. Сеченова и И. П. Павлова). В ряде случаев несколько систем органов объединяют в понятие *аппарат,* так, например, скелетная и мышечная система составляют опорно-двигательный аппарат. Все органы и системы объединены *в целый организм,* деятельность которого согласована и подчинена ему.

1.2. Основные этапы развития человека

Каждый человек имеет свои индивидуальные особенности, обусловленные наследственностью, полученной от родителей, и влиянием внешней среды.

Индивидуальное развитие, или развитие в онтогенезе, происходит во все периоды жизни человека от зачатия до смерти. Наследственные черты обусловлены генетическим кодом, полученным при слиянии материнской и отцовской яйцеклетки в новую клетку, из которой получается зародыш (эмбрион), а в дальнейшем – плод. Первые 8 недель от зарождения называются эмбриональными, когда происходят основные этапы формирования органов, частей тела. С 9-й недели внутриутробного развития, когда начинают обозначаться основные внешние человеческие черты, организм называют плодом, а период – плодным.

Особенности эмбрионального развития

После оплодотворения (слияние половых клеток), которое происходит в маточной трубе, появляется одноклеточный зародыш – *зигота.* В течение последующих 4–5 дней зигота путем простого деления превращается в многоклеточный пузырек, именуемый *бластулой.* Полость пузырька полая, стенки состоят из крупных и мелких клеток. Крупные клетки образуют скопления – *эмбриобласт,* из которого в дальнейшем образуется зародыш. На 6-7-е сутки внутриутробного развития зародыш из маточной трубы скатывается в матку и внедряется в слизистую матки. Одна из стенок зародышевого листка образует детское место, через которое проходят все питательные вещества и кислород от матери к зародышу. С 15-17-го дня внутриутробного развития (3-я неделя) происходит дальнейшее деление клеток зародыша: из *эктодермы* (наружного листка) начинает формироваться *нервная пластинка,* образуются кровеносные сосуды, соединяющиеся с плацентой. Зародыш начинает получать питательные вещества от матери. К концу первого месяца внутриутробного развития заканчивается закладка основных органов и тканей зародыша, который имеет в длину 6,5 мм. На 5-6-й неделе у зародыша появляются зачатки нижних и верхних конечностей, на 6-й неделе намечается закладка наружного уха, пальцев рук и ног. На 8-й неделе закладка органов заканчивается. Начиная с 3-го месяца внутриутробного развития зародыш принимает вид человека и называется *плодом.*

В течение всего плодового периода происходит дальнейший рост и развитие уже образовавшихся органов и тканей, начинается дифференциация половых органов. С семимесячного возраста начинает накапливаться подкожно-жировая клетчатка. К 10-му лунному месяцу, к моменту рождения ребенка, должны быть сформированы все органы и ткани. После рождения ребенок быстро растет, увеличивается масса и длина тела.

Основной функцией живого организма является обмен веществ и энергии. Пока организм жив, в нем постоянно происходит обмен веществ, представляющий собой два противоположных акта: ассимиляция и диссимиляция, как единство и борьба противоположностей.

Ассимиляция – это усвоение веществ, поступающих в организм из внешней среды, необходимых для жизнедеятельности клетки. *Диссимиляция* – это распад, расщепление питательных веществ с выделением энергии и выведением продуктов жизнедеятельности клетки из организма.

Всякий организм нуждается в определенных условиях существования, к которым он приспосабливается в течение жизни. Средой обитания для клетки является внутренняя среда организма, включающая кровь, лимфу, тканевую жидкость, с которой клетки непосредственно соприкасаются. Для жизнедеятельности организма необходимо постоянство внутренней среды организма – *гомеостаз,* который поддерживается непрерывной работой систем кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения и др., выводящих в кровь биологически активные химические вещества, обеспечивающих взаимодействие клеток, органов и тканей. Важнейшая роль в регуляции гомеостаза принадлежит нервной системе, которая регулирует деятельность всего организма. Благодаря этому в организме происходит саморегуляция физиологических функций, поддерживающих необходимые организму условия существования. *Саморегуляция* – универсальное свойство организма, включающееся при различных изменениях внутренней или внешней среды. Благодаря саморегуляции у человека поддерживается постоянное кровяное давление, температура тела, физико-химический состав крови. Одним из обязательных условий саморегуляции является обратная связь, т. е. поступление в центральную нервную систему информации о конечном результате.

Регуляция функций в организме происходит двумя путями: 1) *гуморальным путем* («гумор» – жидкость, кровь) и 2) *эндокринным путем* (гипоталамус-гипофиз и железы внутренней секреции). Наиболее древним является гуморальный путь регуляции – через

кровь, в которую попадают и разносятся по всему организму различные биологические и химические продукты, необходимые для жизнедеятельности организма. Так осуществляется взаимодействие между отдельными органами и тканями. По мере усложнения деятельности организма ведущую роль в обмене веществ оказывает нервная система. Центральная нервная система и ее ведущий отдел – кора больших полушарий головного мозга воспринимают изменения внешней и внутренней среды, своей деятельностью обеспечивают приспособительные реакции (адаптацию) организма к постоянно меняющимся условиям существования. Деятельность коры головного мозга тесно связана с подкорковыми образованиями и подбугровой областью (гипоталамус). В зависимости от рода деятельности и физической или психической нагрузки нервная система регулирует просвет кровеносных сосудов, а значит приток питательных веществ к работающему органу. В связи с этим правильнее говорить о единой *нейрогуморальной* системе регуляции функций организма.

Общие закономерности роста и развития детей и подростков

Процессы *роста и развития* являются общебиологическими свойствами живой материи. Рост и развитие человека начинаются с момента зачатия, представляет собой непрерывный процесс, который происходит скачкообразно. Разница между отдельными этапами, или периодами, жизни, именуемыми *критическими* периодами, или кризами, сводится не только к качественным, но и к количественным изменениям.

Под развитием понимается процесс количественных и качественных изменений, происходящих в организме человека, приводящих к повышению уровней сложности организации и взаимодействия всех систем. *Развитие* включает в себя *три основных фактора:* 1) рост, 2) дифференцировку органов и тканей, 3) формообразование (приобретение организмом характерных, присущих ему форм), тесно взаимосвязанных между собой.

Одной из физиологических особенностей развития ребенка и подростка является *рост,* представляющий собой количественный процесс, характеризующийся непрерывным накоплением массы тела и сопровождающийся изменением числа клеток или их размеров. В процессе роста увеличивается число клеток, телесная масса и антропометрические показатели.

Особенностью *роста* и *развития* ребенка является его

неравномерность. П. К. Анохин (1968) создал учение о гетерохронии, в котором говорится о неравномерном созревании функциональных систем, и вытекающее из него учение о системогенезе. Согласно работам П. К. Анохина, под *функциональной системой* необходимо понимать объединение различно локализованных структур на основе получения конечного приспособительного результата, необходимого в данный момент, как, например, дыхательная функциональная система, двигательная функциональная система и др.

Функциональная система представляет собой сложную структуру, включающую афферентный синтез (восприятие), принятие решения, само действие и его результат, обратную афферентацию из эффекторных органов, и акцептор действия, сопоставляющий полученный результат с ожидаемым. *Афферентный синтез* включает в себя обработку, синтезирование разных видов информации, поступающих в нервную систему, сопоставляется с предыдущим опытом. В *акцепторе действия* формируется модель будущего действия, происходит прогнозирование будущего результата и сопоставление фактического результата с раннее сформированной моделью. Функциональные системы созревают неравномерно, включаются поэтапно, сменяются, обеспечивая организму приспособление в различные периоды онтогенетического развития. Структуры, которые в совокупности должны составлять к моменту рождения функциональную систему, выполняющую жизненно важную функцию, закладываются и созревают избирательно и ускоренно, опережая нужное включение. Такое избирательное и ускоренное развитие морфологических образований, которые составляют полноценную функциональную систему, обеспечивающую новорожденному выживание, получило название *системогенез.*

Системогенез, как общая закономерность развития, особенно четко выявляется на стадии эмбриогенеза. Однако *гетерохронное* созревание и поэтапное включение, смена функциональных систем характерна и для других этапов индивидуального развития.

Для *внутриутробного развития плода* большое значение имеют *наследственность* и *среда.* Наиболее повреждаемые стадии развития эмбриона относятся к тому времени, когда формируется их связь с материнским организмом (стадия имплантации оплодотворенного яйца и стадия формирования плаценты).

Первый критический период в развитии зародыша человека относится к 1-й неделе после зачатия. *Второй критический период* относится к 3-5-й неделе, с которым связано развитие отдельных органов эмбриона человека. Различные вредности, действующие

на мать в этот период, могут вызвать смертные случаи (выкидыш эмбриона) или различные уродства и пороки развития. Формирование *детского места* (плаценты), как органа, проходит у человека между 8-й и 11-й неделями развития зародыша – это *третий критический период.* Поражение во время этого периода могут проявляться общей аномалией, включая ряд врожденных заболеваний (пороков развития).

В критические периоды развития зародыш отличается повышенной чувствительностью к недостаточному снабжению питательными веществами, кислородом, к охлаждению, перегреванию, ионизирующей радиации. Попадание в кровь плода тех или иных вредных для него веществ (лекарственные препараты, алкоголь, наркотики, ядовитые продукты жизнедеятельности организма матери и не выведенные из-за болезни почек – поздние токсикозы беременности) могут вызвать серьезные нарушения в развитии ребенка: замедление или остановку развития, высокую смертность зародышей и плода. Недостаточное выведение из организма химических веществ и накопление их в организме матери вызывают тошноту, рвоту, головокружение, состояние, именуемое *токсикозом* (токсическим состоянием). Особенно тяжело в этих случаях проходит токсикоз второй половины беременности, заканчивающийся недоношенностью плода, судорожными состояниями и смертью матери (эклампсия).

Отмечено, что голод или недостаток в пище матери таких компонентов, как витамины и аминокислоты, приводит к гибели зародыша или к аномальному его развитию.

Инфекционные вирусные заболевания, перенесенные матерью во время беременности (грипп, корь, оспа, краснуха, полиомиелит, свинка), вызывают тяжелые последствия в виде гибели плода или поражения внутренних органов, костно-мышечной и сенсорных систем, и, особенно, нервной системы.

Одним из факторов, сильно действующих на развивающийся организм, является ионизирующее излучение. Наибольшей чувствительностью к лучевым воздействиям отличаются клетки нервной и эндокринной систем и кроветворные органы эмбриона.

Многочисленные исследования показали, что факторы внешней и внутренней среды могут оказывать отрицательное влияние на потомство не только через материнский, но и отцовский организм. Влияние различных инфекций, алкоголя, химических и ионизирующих веществ на мужскую половую клетку могут вызвать повреждение хромосомного аппарата и низкую жизнеспособность зародыша и плода. Многие плоды погибают, оставшиеся живорожденные дети имеют различные

пороки развития сердца, сосудов, нервной системы и других органов. Таким образом, наследственность и внешняя среда обусловливают состояние ребенка к моменту рождения.

Анатомо-физиологические особенности роста и развития организма

С момента рождения и до смерти в организме человека постоянно происходят различные возрастные изменения в строении и функции органов и тканей, биохимических процессов в них. Решающее значение для проявления наследственных факторов, определяющих рост и развитие ребенка, имеют обучение и воспитание, питание и гигиенические условия жизни, общение ребенка с окружающей средой, спортивная и трудовая деятельность и другие факторы, составляющие существо социальной жизни человека.

Существует несколько классификаций возрастной периодизации человека. Наиболее распространенной является классификация Н. П. Гундобина, принятая па специальном Международном симпозиуме по возрастной периодизации (Москва, 1965), в основу которой положены некоторые биологические особенности растущего организма ребенка. Выделяются следующие периоды:

Период новорожденности (до 1 месяца жизни);

Грудной возраст (до 1 года);

Раннее детство (1 год – 3 года);

Первое детство (от 4 до 7 лет);

Второе детство: мальчики – от 8 до 12 лет, девочки – от 8 до 11 лет;

Подростковый возраст: мальчики – от 13 до 16 лет, девочки – от 12 до 15;

Юношеский возраст: юноши – от 17 до 21 года, девушки – от 16 до 20 лет.

Жизнь человека – это непрерывный процесс развития. Периоды усиленного роста сменяются некоторым его замедлением, что видно на рис. 1. Из рисунка видно, что наибольшей интенсивностью рост ребенка отмечается в первый год жизни и в период полового созревания.

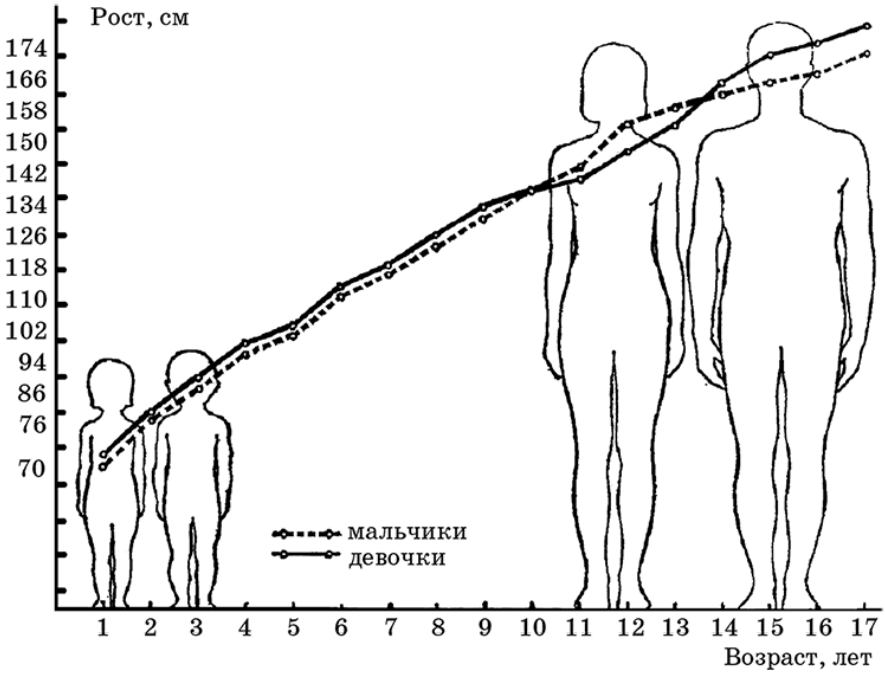

Рис. 1. Динамика роста человека с возрастом

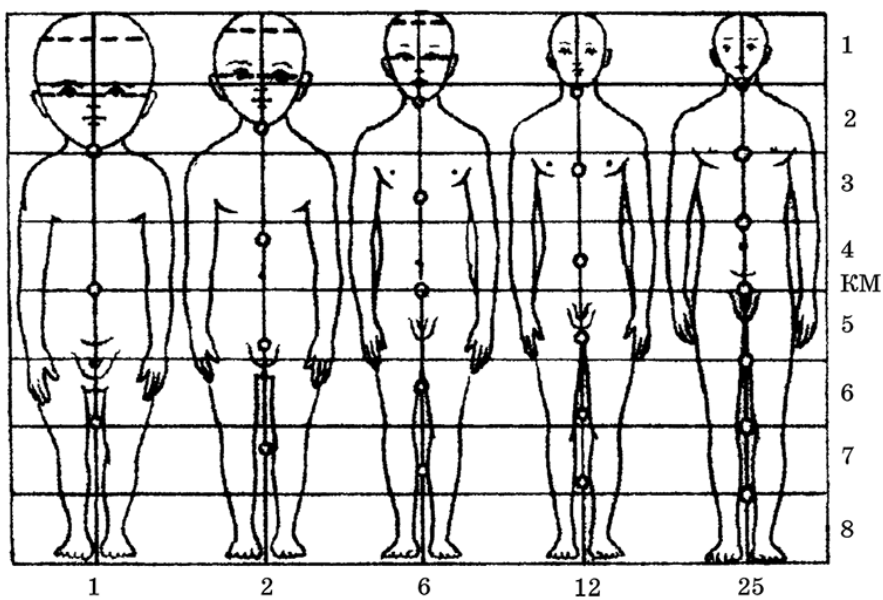

Рис. 2. Изменение пропорций отделов тела в процессе роста: КМ – средняя линия. Цифры вверху показывают, какую часть тела составляет голова. Деления, отмеченые цифрами справа, – соответствие отделов тела детей и взрослых; цифры внизу – возраст.

С возрастом меняются пропорции тела (рис. 2). У новорожденного голова округлая, большая, шея и грудь короткие, живот длинный, ноги короткие, руки длинные. Мозговой отдел черепа относительно больше лицевого. Позвоночник лишен изгибов, стопы уплощены. Масса мозга составляет 13–14 % от веса туловища.

В грудном возрасте (1-10 дней до 1 года) тело ребенка растет наиболее быстро. Примерно с 6 месяцев начинается прорезывание зубов. За первый год жизни размеры ряда органов и систем достигают размеров, характерных для взрослых.

В период раннего детства (1–3 года) прорезываются все молочные зубы, происходит первое «округление», т. е. увеличение массы тела опережает рост тела в длину, изменяется внешний вид ребенка. Если до трех лет трудно определить, мальчик это или девочка, то после трех лет черты лица принимают вид соответствующего пола. В раннем и первом детстве (4–7 лет) половые отличия, кроме первичных половых признаков, почти не выражены.

В период второго детства (8-12 лет) вновь преобладает рост в ширину, усиливается половое созревание. К концу этого периода усиливается рост тела в длину. Прогрессирует психическое развитие.

В подростковом возрасте (12–16 лет) активизируется рост тела в длину, усиливаются первичные и вторичные половые признаки. У мальчиков появляется волосистость на лице, у девочек – волосы в подмышечной впадине и на лобке, набухают молочные железы.

Из рисунка видно, что пропорции тела имеют свои различия между длиной и шириной тела в разные возрастные периоды. Выделяют три основных периода: от 4 до 6 лет, от 6 до 15 лет, от 15 лет до взрослого состояния. Обращает на себя внимание различие длины ног, рук и туловища в разные возрастные периоды. Наряду с типичными для каждого возрастного периода особенностями имеются индивидуальные особенности развития. Они зависят от состояния здоровья, условий жизни, степени развития нервной системы. Индивидуальные отклонения в развитии проявляются преимущественно на первом году жизни, когда они обусловлены врожденными особенностями и условиями воспитания.

На рост и развитие ребенка большое значение оказывают условия внешней среды. Еще И. М. Сеченов (1952) в работе «Физиология нервной системы» писал, что «организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому

в научное определение «организма» должна входить и среда, влияющая на него, а т. к. без последней существование организма невозможно, то споры о том, что в жизни важнее – среда или тело, – не имеет ни малейшего смысла».

В зависимости от конкретных условий среды процесс развития может быть ускорен или замедлен, а его возрастные периоды могут наступать раньше или позже срока и иметь разную продолжительность.

Акселерация – ускорение физического развития детей и подростков. При акселерации происходит увеличение роста и массы тела, а также более ранние сроки полового созревания. Причины акселерации разнообразны и недостаточно изучены. Многие авторы считают, что большое значение для возникновения акселерации имеют полноценное питание, раннее занятие физкультурой, стимулирующее влияние колебаний от радио-, теле– и электромагнитной аппаратуры, городской шум и транспорт. К акселерации приводит раннее пребывание в ночных клубах, употребление алкоголя и наркотиков, приобщение к ранним формам сексуального развития.

Для педагогики имеет значение понимание различных условий деятельности ребенка, окружающая среда, оказывающая положительное или отрицательное влияние на формирование как физического, так и психического здоровья ребенка.

Ретардация понимается как задержка темпа развития, обусловленная неблагоприятными условиями жизни, инфекцией, травмами, неправильным воспитанием, а также при наличии генных мутаций или патологии внутриутробного развития, под влиянием которых формируется относительная возрастная незрелость и диспропорция созревания. В дальнейшем все это становится основой таких нарушений, как задержка речевого и психофизического развития.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Цели и задачи курса «Анатомия и физиология».
2. Значение курса «Анатомия и физиология» для специальной педагогики.
3. Организм человека как единое целое.
4. Возрастной аспект анатомических структур.
5. Значение обмена веществ в организме.
6. Студенты должны рассмотреть и объяснить рисунки динамики развития ребенка и подростка.
7. Значение наследственных признаков для развития плода.
8. Какие анатомические признаки характерны для

новорожденного?

9. Как регулируется обмен веществ в организме?

10. Расскажите, какие условия внешнего и внутреннего плана обусловливают акселерацию и ретардацию.

11. Какое значение для специальной педагогики играет понятие «ретардации»?

12. Какие признаки характеризуют физическое и психическое здоровье ребенка?

Глава 2. Строение тела человека

Человеческий организм, представляющий целостную, единую, сложно устроенную систему, состоит из клеток, органов и тканей.

2.1. Клетка

Клетка – это элементарная, универсальная единица живой материи. Клетки определенной ткани имеют постоянное строение, способны получать питание и энергию из внешней среды, поддерживать обмен веществ. Они обладают способностью к размножению, передаче генетической информации, приспособлению к изменившимся условиям внешней и внутренней среды.

Клетки в организме человека могут быть разнообразными по величине, форме и структуре, обусловленные их функцией и расположением. Несмотря на разнообразие клеток, они имеют общие характерные структуры: оболочку, ядро и клеточные включения (рис. 3).

Оболочка клетки, или *клеточная мембрана,* отграничивает одну клетку от другой или внешней среды. Построена клеточная мембрана из белковых, углеводных и жировых структур, она защищает клетку, выполняет рецепторные и транспортную функции. Через мембрану проходят все питательные вещества, кислород и выводятся из клетки все продукты жизнедеятельности и углекислый газ.

Клеточная мембрана образует межклеточные соединения с соседними клетками. Соединения могут быть простыми и сложными с межклеточным пространством или плотным прилежанием клеток. Передача возбуждения от клетки к клетке передается через синапсы (место соединения клеток).

Цитоплазма – это содержимое клетки, в которой располагаются ядро и различные включения. Внутреннюю среду цитоплазмы образует прозрачная жидкость (гиалоплазма), имеющая вид гомогенного вещества, представляет собой сложную коллоидную структуру, состоящую из белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов, ферментов и других компонентов. В цитоплазме синтезируются белки, необходимые для жизни клетки, откладываются гликоген, жировые включения, содержится энергетический запас молекулы АТФ.

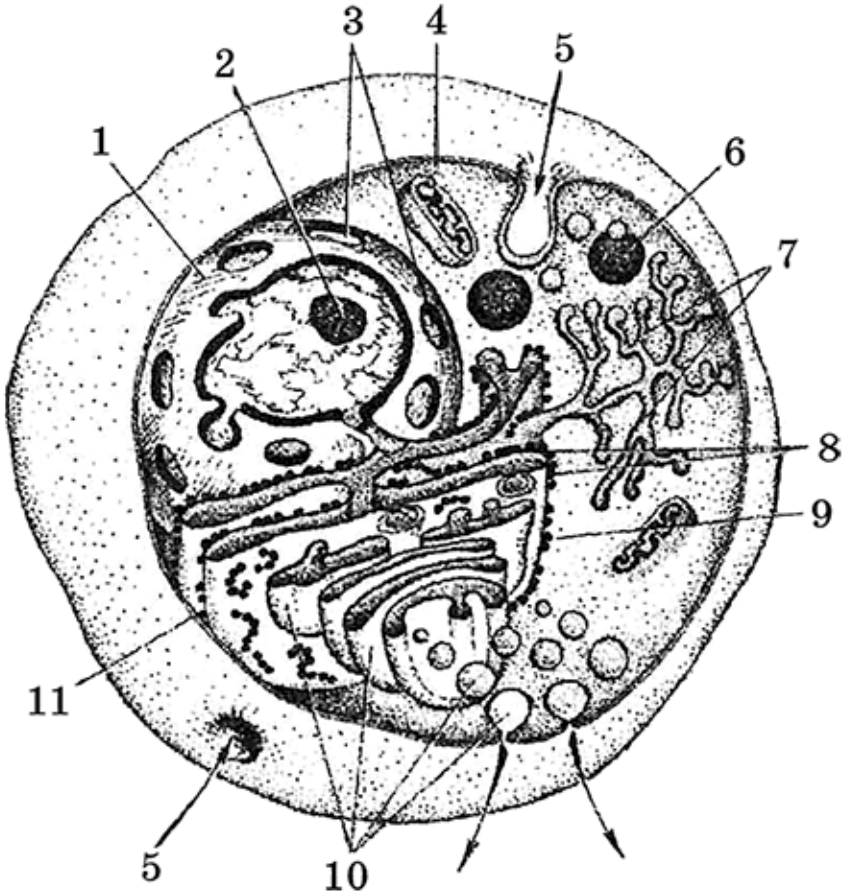

Рис. 3. Схематическое изображение объёмного строения животной клетки: 1 – ядро; 2 – ядрышко; 3 – пора в ядерной оболочке; 4 – митохондрия; 5 – эндоцитозное (пиноцитозное) впячивание; 6 – лизосома; 7 – гладкий эндоплазматический ретикулум (сеть); 8 – шероховатый эндоплазматический ретикулум (сеть), на котором расположены рибосомы (9); 10 – комплекс (аппарат) Гольджи с секретируемыми им гранулами, которые выводятся через плазматическую мембрану (11).

В цитоплазме располагаются *органеллы,* постоянно присутствующие в клетке и выполняющие определенные жизненно важные функции. Органеллы общего назначения наблюдаются во всех клетках. К ним относятся *митохондрии,* внутренний сетчатый аппарат (*комплекс Гольджи), цитоцентр,* зернистая и незернистая *эндоплазматическая сеть, рибосомы, лизосомы.* В клетке имеются также *различные включения,* к которым относятся гликоген, белки, жиры, углеводы, витамины, пигментные вещества и другие структуры. Описываются также

органеллы мембранного и немембранного типа. В клетках определенных тканей встречаются специальные органеллы, как, например, в мышечной ткани – миофибриллы, нервном волокне – нейрофибриллы.

Ядро клетки является обязательным элементом, содержащим генетическую информацию и регулирующим белковый синтез. *Генетическая информация* заложена в молекулах дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). При делении клетки эта информация в равных количествах передается дочерней клетке. В ядре имеется собственный аппарат *белкового синтеза,* контролирующий синтетические процессы в цитоплазме. В ядре на молекулах ДНК воспроизводятся различные виды рибонуклеиновой кислоты (РНК) – информационной, транспортной, рибосомной. Ядро неделящейся клетки чаще имеет сферическую форму и состоит из хроматина, ядрышка, нуклеоплазмы, отграниченные от плазмы ядерной оболочкой. Хроматин интерфазного ядра представляет собой хромосомный материал – разрыхленные, деконденсированные хромосомы. Хромосомы в конденсированном состоянии (плотном) неактивны, они участвуют в распределении и переносе генетической информации в дочерние клетки при клеточном делении. При деконденсированной форме хромосомы находятся в рабочем, активном, состоянии. В это время они участвуют в процессах воспроизведения и повторения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).

В начальных фазах митотического деления клеток хроматин конденсируется, образуя видимые хромосомы. У человека соматические клетки содержат 46 хромосом, из них 22 пары гомологичных хромосом, обеспечивающих деятельность клетки и всего организма, и 2 половые хромосомы. У женщин две парные хромосомы XX, у мужчин – непарные XY.

В результате деления клетки образуются две дочерние, содержащие количество хромосом, одинаковое с исходной клеткой. При этом между дочерними клетками равномерно распределяется цитоплазма и органоиды клетки.

Деление клетки

Особенности строения и деления соматических и половых клеток

Соматические клетки содержат в ядре 23 пары хромосом. Размножение клеток происходит путем деления. Основным способами деления клеток в человеческом организме являются *митоз* и *мейоз.*

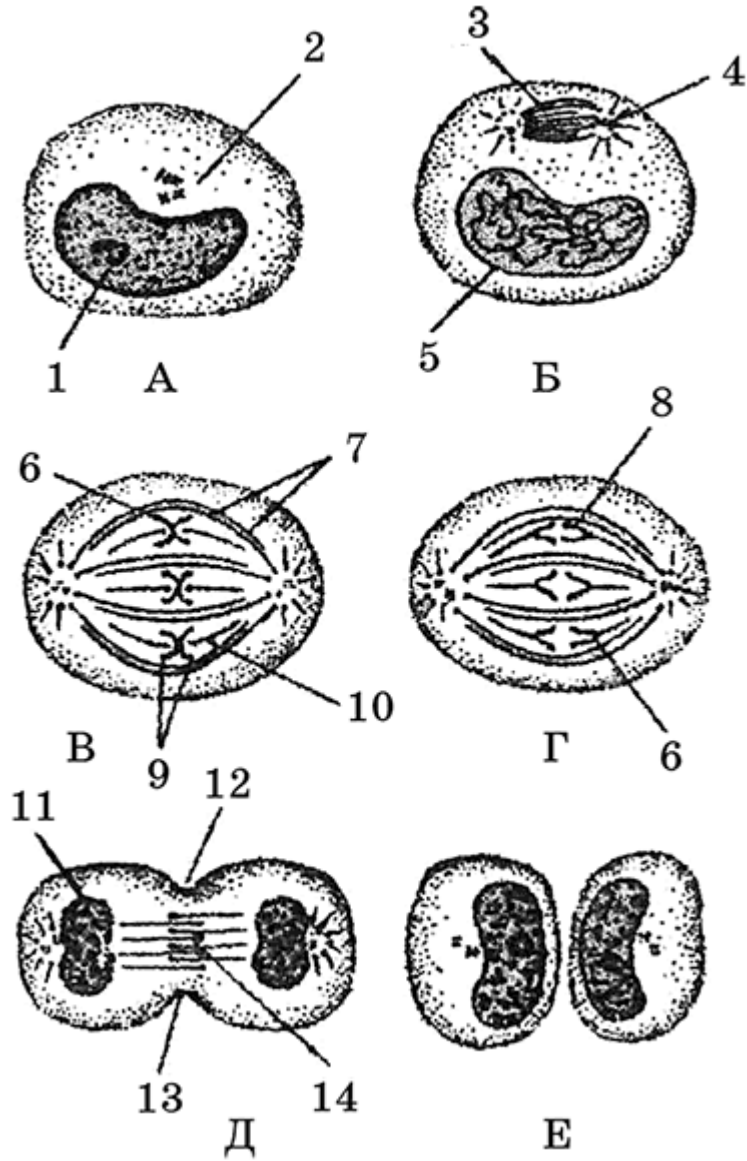

Рис. 4. Стадии митоза (показаны конденсация хроматина с образованием хромосом, образование веретена деления и равномерное распределение хромосом и центриолей по двум дочерним клеткам): А – интерфаза; Б – профаза; В – метафаза; Г – анафаза; Д – телофаза; Е – поздняя телофаза. 1 – ядрышко; 2 – центриоли; 3 – веретено деления; 4 – звезда; 5 – ядерная оболочка; 6 – кинетохор; 7 – непрерывные микротрубочки; 8, 9 – хромосомы; 10 – хромосомные микротрубочки; 11 – формирование ядра; 12 – борозда дробления; 13 – пучок

актиновых нитей; 14 – остаточное (срединное) тельце.

При *митотическом делении клеток* происходит увеличение числа клеток, что приводит к росту организма, появление новых клеток возникает при их износе или гибели. Благодаря митотическому делению дочерние клетки получают набор хромосом, идентичный материнскому (рис. 4).

При *мейозе,* который происходит в половых клетках, в результате их деления образуются четыре новые клетки с половинным (гаплоидным) набором хромосом, что важно для передачи генетической информации. При оплодотворении, т. е. слиянии двух половых клеток, возникает полный (диплоидный) набор хромосом, несущий в себе как отцовские, так и материнские признаки.

У всех клеток при делении наблюдаются изменения, укладывающиеся в рамках клеточного цикла. *Клеточным циклом* называют процессы, которые происходят в клетках при подготовке к делению и во время деления, в результате которого одна клетка материнская делится на две дочерних. В подготовке клетки к делению (20–30 часов) удваивается масса клетки и всех ее структурных компонентов. Происходит репликация (удвоение) молекул нуклеиновых кислот. Родительская цепь ДНК служит матрицей для синтеза дочерних ДНК, в результате чего каждая из двух дочерних молекул ДНК состоит из одной старой и одной новой цепи. В период подготовки к митозу в клетках синтезируются белки, необходимые для деления клетки, хроматин в это время конденсируется.

Митоз представляет собой период деления материнской клетки на две дочерние, обеспечивающий равномерное распределение клеточного материала, хроматина между двумя дочерними клетками. Длительность митоза – от 30 минут до 3 часов и подразделяется на 4 фазы: профазу, метафазу, анафазу и телофазу. Каждая из фаз имеет определенное значение. Так, в профазе постепенно разрыхляется ядрышко, центриоли (клеточный центр) расходятся к полюсам клеток. В метафазе разрушается ядерная оболочка, хромосомные нити направляются к полюсам. Структурные включения распадаются на мелкие пузырьки и вместе с митохондриями распределяются в обе половины делящейся клетки. В конце метафазы каждая хромосома начинает расщепляться продольной щелью на две новые дочерние хромосомы. В анафазе хромосомы отделяются друг от друга и расходятся к полюсам новой клетки. В телефазе хромосомы, разошедшиеся к полюсам клетки, переходят в хроматин, и начинается продукция РНК, образуется ядерная

оболочка, ядрышко. Быстро формируются мембранные структуры будущих дочерних клеток. На поверхности клетки, по ее экватору, появляется перетяжка, которая углубляется, и клетка разделяется на две дочерние клетки.

2.2. Ткани

Клетки и их производные объединяются в ткани. *Ткани* – это сложившаяся в процессе эволюции совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, строение и функции. По морфологическим и функциональным признакам выделяют пять типов тканей эпителиальную, соединительную, скелетную, мышечную и нервную.

Эпителиальная ткань

Эпителий покрывает поверхность тела и внутренние органы, выполняет различные функции. В зависимости от локализации различают *покровный* и *железистый эпителий* (рис. 5).

Покровный эпителий занимает в организме пограничное место, отделяя его от внешней среды, выполняет функцию обмена веществ между организмом и внешней средой. Покровный эпителий образует сплошную поверхность, состоящую из плотно прилегающих друг к другу клеток, и располагается на мембране, которая удерживает эпителиальные клетки в определенном положении. Различают *однослойный* и *многослойный* эпителий. По мере необходимости многослойный эпителий может истончаться и переходить в однослойный: как, например, *многослойный кожный эпителий,* выстилающий наружный слуховой проход, переходит в однослойный кожный эпителий, покрывающий барабанную перепонку, или многослойный кожный эпителий, покрывающий наружную поверхность лица, переходит в однослойный эпителий, выстилающий ротовую полость и полость носа, глаза, ушей, внутренних органов.

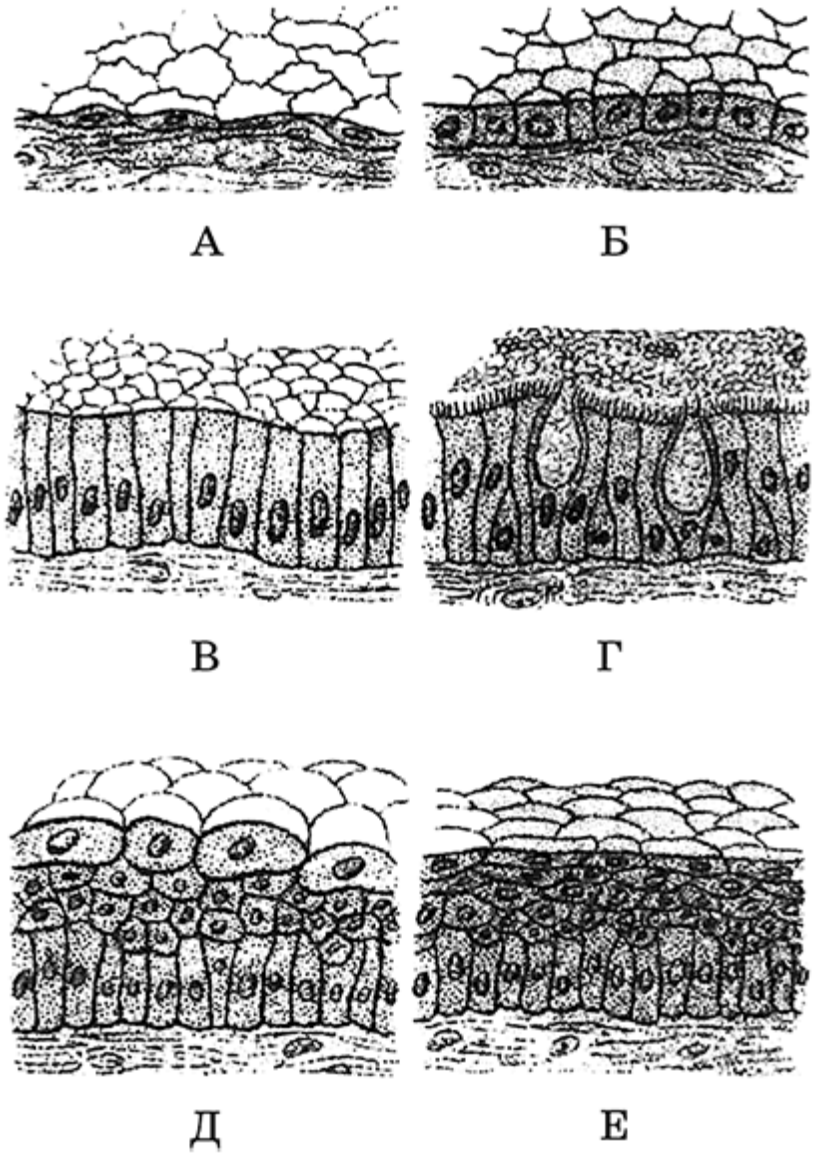

Рис. 5. Схема строения эпителиальной ткани: А – простой сквамозный эпителий (мезотелий); Б – простой кубический эпителий; В – простой столбчатый эпителий; Г – реснитчатый эпителий; Д – переходный эпителий; Е – неороговевающий многослойный (плоский) сквамозный эпителий.

В *покровном* эпителии заканчиваются отростки чувствительных нервов, передающих в центральную нервную систему раздражения внешней среды: прикосновение, температуру, давление и боль (поверхностная чувствительность).

В толще многослойного эпителия располагаются потовые железы, волосковые луковицы и капилляры. Питание клеток покровного эпителия осуществляется путем диффузии тканевой жидкости из подлежащей соединительной ткани. Многослойный эпителий может быть ороговевающим и неороговевающим.

Ороговевающиеся клетки многослойного эпителия превращаются в роговые чешуйки. По форме клетки эпителия могут подразделяться на *плоские, кубические, призматические.* У эпителиальных клеток выделяют базальную часть, обращенную в сторону базальной мембраны, и апикальную, обращенную в сторону покровного эпителия. В базальной части клетки располагается ядро, в апикальной – органеллы клетки, включения, в том числе секреторные гранулы у *железистого эпителия.* В ряде случаев на апикальной стороне эпительной клетки имеются выросты – реснички, располагающиеся в дыхательной системе, задерживающие пылевые частицы.

При повреждении эпителиального покрова клетки способны к делению, что обеспечивает заживление раны. Под многослойным кожным эпителием располагается подкожно-жировая клетчатка. Это специфические жировые клетки, в структуре которых имеются жировые включения. Эти клетки сохраняют тепловую энергию организма. На конечностях и на туловище может быть избыточное отложение жира.

У маленького ребенка кожные покровы очень нежные и легко травмируются, особенно в случаях плохого ухода за ними (так называемые «опрелости» в случаях длительного пребывания в мокрых пеленках), что способствует появлению воспаления, ран и инфицирования (нагноения).

Многослойный кожный эпителий в определенных участках истончается и переходит в однослойный эпителий и *слизистую,* которая выстилает все внутренние органы и ткани. Слизистая очень тонкая, легко ранимая под влиянием отрицательного воздействия, на ней появляются ссадины, участки воспаления, язвы или раны, полипы (спаянные листочки слизистой, спускающиеся в полость носа, кишечника, матки и др.), приводящие к разрастанию ткани (доброкачественные и злокачественные опухоли).

Соединительная ткань

Соединительная ткань образована клетками и межклеточным веществом, в котором присутствует всегда значительное количество соединительнотканных волокон. Соединительная ткань имеет различное строение, расположение, выполняет

различные функции: механические (опорные), трофические (питание клеток, кровь), защитные (фагоцитоз). В соответствии с особенностями строения и функцией межклеточного вещества и клеток выделяют собственно соединительную ткань, а также скелетные ткани и кровь.

Собственно соединительная ткань

Собственно соединительная ткань располагается между органами и тканями, заполняя промежутки между ними, подстилает эпителиальную ткань, сопровождает кровеносные сосуды. Собственно соединительная ткань подразделяется на 1) волокнистую соединительную ткань и 2) соединительную ткань со специальными свойствами (ретикулярную, жировую и пигментную).

Волокнистая соединительная ткань в свою очередь подразделяется на рыхлую и плотную, а последняя – на неоформленную и оформленную. Разделение обусловлено соотношением клеток и межклеточных, волоконных расположением соединительнотканных волокон.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань (рис. 6) располагается вокруг кровеносных и лимфатических сосудов, периферических нервов и образует основу многих органов. Основными клеточными элементами являются фибробласты. Межклеточные структуры представлены коллагеновыми и эластичными волокнами, придающими соединительной ткани механические, прочностные, качества. *Коллаген* характеризуется большой механической прочностью. *Эластичные* волокна придают эластичность и растяжимость соединительной ткани. Жидкую часть основного вещества составляет тканевая жидкость.

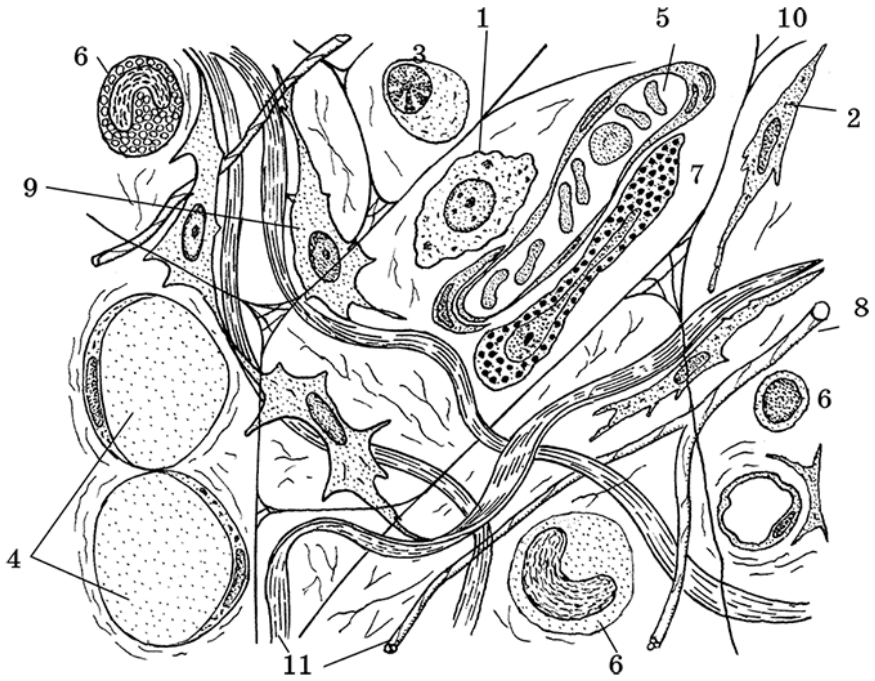

Рис. 6. Строение рыхлой волокнистой соединительной ткани: 1 – макрофаг; 2 – фиброцит; 3 – плазмоцит (плазматическая клетка); 4 – липоцит (жировая клетка); 5 – кровеносный сосуд с эритроцитами; 6 – лейкоциты; 7 – тучные клетки; 8 – нервное волокно; 9 – фибробласт; 10 – эластическое волокно; 11 – коллагеновое волокно.

В рыхлой волокнистой соединительной ткани встречаются подвижные клеточные элементы – *макрофаги* и *тучные клетки* (тканевые базофилы), накапливающие в цитоплазме биологически активные элементы (гепарин, серотонин, дофамин), являющиеся регуляторами гомеостаза, выполняющие защитную функцию организма.

К *соединительной ткани* относятся также *специализированные* клетки, в том числе *клетки крови* (лейкоциты) и *иммунной системы* (лимфоциты и плазматические клетки). В рыхлой волокнистой соединительной ткани присутствуют также *жировые* и *пигментные клетки.*

Соединительная ткань со специальным назначением представлена ретикулярной, жировой, пигментной и слизистой тканями.

Ретикулярная (сетевидная) ткань состоит из ретикулярных клеток и волокон, располагается вокруг кровеносных сосудов и органов иммунной системы, создавая окружение для

развивающихся в них клеток крови и лимфоидного ряда.

Жировая ткань состоит преимущественно из жировых клеток, выполняя трофическую, терморегулирующую и формообразующую функции. Жир синтезируется самими клетками, которые располагаются в подкожножировой клетчатке, в сальнике, в нервной системе и в других жировых депо. Специфической функцией жировой ткани является обмен веществ в клетках, поддерживая в них энергетический баланс. В случаях голодания жировой запас используется для поддержания жизнедеятельности организма.

Слизистая соединительная ткань в виде крупных отростчатых клеток и межклеточного вещества окружает пупочный канатик, охраняя его от сдавливания.

Пигментная соединительная ткань состоит из большого количества пигментных клеток, содержащих меланин, располагающаяся в радужке глаза, в коже (пигментные пятна).

Кровь является разновидностью соединительной ткани, имеющей жидкое межклеточное вещество – *плазму,* в которой расположены форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Основной функцией крови является перенос кислорода и питательных веществ к органам и тканям организма и выведение продуктов обмена веществ. *Плазма крови* представляет собой жидкую часть соединительной ткани, в которой растворены различные белковые вещества (альбумины, глобулины, липопротеиды), соли, углеводы, ферменты, гормоны, витамины и другие необходимые организму вещества.

Скелетные ткани

К скелетным тканям относятся *хрящевая* и костная ткань, составляющие опорно-двигательный аппарат и принимающие участие в минеральном обмене.

Хрящевая ткань состоит из специализированных клеток (хондроцитов и хондробластов) и межклеточного вещества. *Межклеточное* вещество обладает высокой гидрофильностью (впитывают жидкость). Хондробласты (молодые клетки) и хондроциты имеют округлую или овальную форму, расположены в особых полостях, вырабатывают все компоненты межклеточного вещества. За счет хондробластов идет периферический рост хряща. Строение хряща неоднородно, в нем выделяют несколько слоев. Наружный слой фиброзный, состоящий из плотной ткани и содержащий кровеносные сосуды и нервы. Внутренний слой содержит хондробласты, кровеносные сосуды и поддерживает обменные процессы.

Гиалиновый хрящ отличается прозрачностью. Наблюдается гиалиновый хрящ в местах сращения ребер с грудиной, на суставных поверхностях кости, в скелете гортани, в стенках трахеи и бронхов. Гиалиновый хрящ очень плотный и гладкий, образует суставную поверхность, обеспечивающую движение сустава.

Эластический хрящ состоит из коллагеновых и эластических волокон. Из эластического хряща построены ушные раковины, некоторые мелкие хрящи гортани, надгортанник.

Волокнистый хрящ содержит большое количество коллагеновых волокон, из него образованы фиброзные кольца межпозвоночных дисков, суставные диски и мениски.

Костная ткань построена из костных клеток и межклеточного вещества, содержащего минеральные соли и соединительнотканные волокна. Кость должна быть плотной и твердой. Такое состояние кости обеспечивается сочетанием костных клеток, ориентацией волокон и распределением солей.

Различают органические и неорганические вещества, располагающиеся в кости.

Органические вещества получили название *оссеины* («ос» – кость). *Неорганическими веществами* кости являются соли кальция, фосфора, магния и других химических веществ. Сочетание органических и неорганических веществ обеспечивает плотность и эластичность кости. В детском возрасте в костях преобладают органические вещества, поэтому у детей реже встречаются переломы. С возрастом неорганические химические вещества выщелачиваются, кости становятся хрупкими, ломкими.

Клетками костной ткани являются остеоциты, остеобласты, остеокласты. *Остеоциты* – это зрелые клетки костной ткани, не подлежащие делению. *Остеобласты* – это молодые клетки, формирующиеся нз клеток надкостницы. *Остеокласты* – это крупные многоядерные клетки, принимающие участие в обызвествлении кости в старческом возрасте.

Костная ткань имеет различное строение и располагается в плоских и трубчатых костях. *Плоские кости* – это кости черепа, лопатки, ребра, кости грудины и таза. *Трубчатые кости* (рис. 7) – это кости верхних и нижних конечностей. Плоские кости образованы костными пластинками, состоящими из минерализованного межклеточного вещества и коллагеновых волокон. В плоских костях сосредоточено губчатое вещество. В трубчатых костях выделяют эпифиз и диафиз. В эпифизарных («эпифиз» – крайняя часть) частях трубчатой кости губчатое вещество состоит из отдельных пластинок, в которых зарождаются красные кровяные тельца. В средней части

(«диафиз») трубчатой кости развиваются белые кровяные тельца. Таким образом, костная ткань выполняет не только функцию опорно-двигательного аппарата, но и кроветворения.

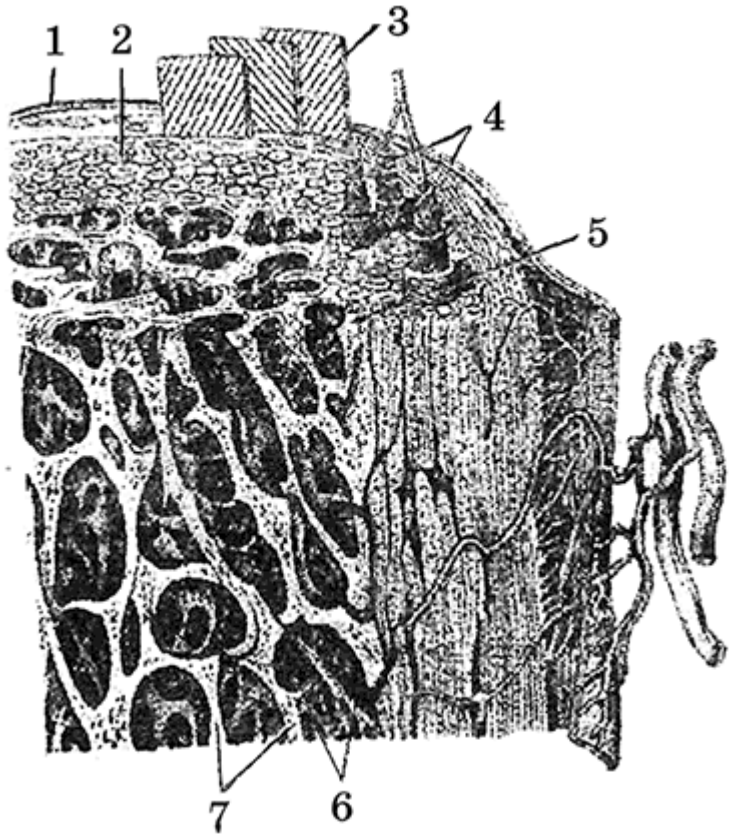

Рис. 7. Строение трубчатой кости: 1 – надкостница; 2 – компактное вещество кости; 3 – слой наружных окружающих пластинок; 4 – остеоны; 5 – слой внутренних окружающих пластинок; 6 – костномозговая полость; 7 – костные перекладины губчатой кости.

Мышечная ткань

Мышечная ткань представляет собой группу тканей, различных по происхождению и структуре, но имеющих общие качества сокращаться и расслабляться. По своей структуре различают поперечнополосатую и гладкую мышечную ткань. *Поперечнополосатая мускулатура* (рис. 8), прикрепляющаяся к скелету и выполняющая отдельные двигательные акты, называется *скелетной,* в отличие от сердечной мышцы, постоянно

сокращающейся.

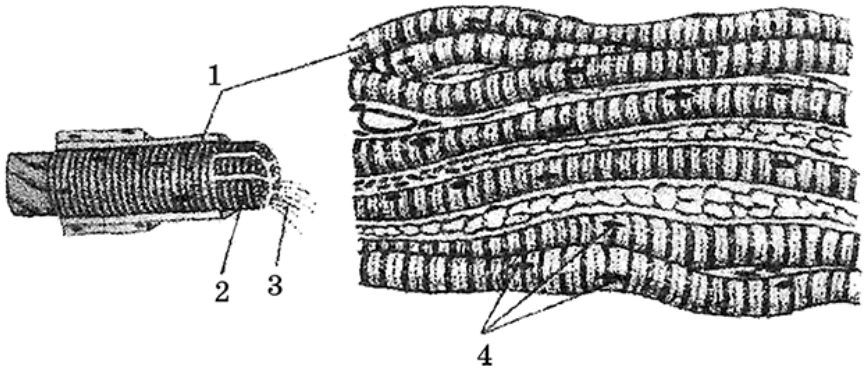

Рис. 8. Исчерченная (поперечнополосатая, скелетная) мышечная ткань: 1 – мышечное волокно; 2 – сарколемма; 3 – миофибриллы; 4 – ядра.

Поперечнополосатая, скелетная мускулатура образована мышечными волокнами, содержащими *миофибриллы,* проводящие нервный импульс, и *белковые диски,* располагающиеся поперек клетки. Белковые структуры, окрашенные серебром, под микроскопом выглядят черными дисками со светлыми промежутками. Такое строение мышечной ткани обеспечивает возможность ее растяжения. Отдельные мышечные волокна объединены в группы, имеют свою волокнистую оболочку и прикрепляются к костям скелета. Важным свойством скелетной мышцы является ее свойство сокращаться. Сокращение возможно благодаря тому, что белковые структуры – диски – отстоят друг от друга на определенном расстоянии. Они то сближаются, то растягиваются, что обуславливает возможность движения. Деятельность поперечнополосатой мускулатуры подчинена воле человека и зависит от наших желаний. Скелетные мышцы сокращаются быстро и проводят возбуждение с большой скоростью.

Источником развития поперечно-полосатой (скелетной) мускулатуры являются клетки миотомов сомитов. На ранних стадиях развития зародыша из мезодермы миотомов одноядерные веретенообразные клетки – миобласты. Быстро размножаясь, миобласты в соответствующих местах образуют закладки будущих мышц. Быстрое деление ядер приводит к утрате миобластами клеточного строения, и они превращаются в крупные многоядерные комплексы – мышечные волокна. В формирующихся мышечных волокнах увеличивается количество миофибрилл, появляется поперечная исчерченность. Во второй

половине внутриутробного развития и в постнатальном онтогенезе мышечные волокна растут в длину и в толщину путем увеличения числа содержащихся в них фибрилл. Вместе с ростом и дифференцировкой мышечных волокон происходит слияние их с клетками-сателлитами, располагающимися под сарколеммой мышечных волокон и являющимися источником новых волокон. Клетки-сателлиты способны делиться и давать начало миобластам после мышечной травмы.

Сердечная поперечнополосатая мышечная ткань образована плотно прилежащими друг к другу мышечными клетками – кардиомиоцитами. В сердечной мышце различают типические и атипические волокна. Основная масса сердечной мышцы представлена типическими для сердца волокнами, которые обеспечивают сокращение отделов сердца. Их основная функции – сократимость. С деятельностью атипических волокон связано возникновение и проведение возбуждения от предсердий к желудочкам. Волокна атипической мускулатуры отличаются от сократительной мускулатуры: как по строению, так и по физиологическим свойствам. В них слабее выражена поперечная исчерченность, зато она лучше проводит возбуждение по сердцу, в связи с чем ее называют *проводящей системой сердца.* Скопление клеток атипической мускулатуры называют узлами. Один из таких узлов расположен в правом предсердии, вблизи места впадения (синуса) верхней полой вены. Это синусно-предсердный узел. В этом узле у здорового человека возникают импульсы возбуждения, определяющие ритм сокращений сердца. Второй узел расположен на границе между правым предсердием и желудочками в перегородке сердца – предсердно-желудочковый (атриовентрикулярный узел). С этого места возбуждение распространяется на желудочки. Из предсердно-желудочкового узла возбуждение распространяется по предсердно-желудочковому пучку (пучок Гисса) волокон проводящей системы, располагающегося в перегородке между желудочками. Ствол предсердно-желудочкового пучка разделяется на две ножки, одна из них направляется в правый желудочек, другая – в левый. Возбужденне с атипической мускулатуры передается волокнам сократительной мускулатуры сердца с помощью волокон, относящихся к атипической мускулатуре. В отличие от скелетной мускулатуры, сердечная мышца сокращается автоматически, подчиняясь ритму проводящей системы сердца от сердечного вегетативного узла. Кардиомиоциты образуют в функциональном и структурном отношении целостную сократительную систему. Между кардиомиоцитами располагаются вставочные диски, прочно соединяющие между

собой мышечные клетки и обеспечивающие быстрое прохождение нервных импульсов, что дает возможность всем сердечным миоцитам сокращаться одновременно. С помощью вставочных дисков обеспечиваются не только структурные, но и функциональные объединения кардиомиоцитов в целостную сердечную мышцу – *миокард.*

Гладкая мышечная ткань выстилает оболочку всех внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов. Строение гладкой мышечной ткани представлено клетками – миоцитами. Своеобразием строения является веретенообразной формы клетки небольшой длины и толщены, палочковидное ядро которых располагается в центре клетки, а ближе к полюсам располагаются митохондрии, аппарат Гольджи и другие включения. Гладкие мышцы не имеют поперечнополосатой исчерченности, сокращаются они помимо усилий воли, их функции находятся под контролем автономной (вегетативной) части нервной системы. Гладкие мышцы объединяются в пучки, в образовании которых участвуют коллагеновые и эластические волокна.

Нервная ткань

Нервная ткань является основным структурным элементом нервной системы и состоит из нервных клеток (нейроцитов или нейронов) и связанных с ними клеток глии, обеспечивающих их питание и защиту. Нейроны способны воспринимать раздражение, перерабатывать, хранить и проводить импульс к другой клетке (нервной или мышечной).

Особенности нервных клеток состоят в том, что каждая из них имеет короткие (воспринимающие) и длинные (передающие) отростки. Нейроны имеют разную форму и располагаются в центральной нервной системе – головном и спинном мозге. В теле клетки находятся ядро и ядрышко, а также *мембранные органеллы* (эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, комплекс Гольджи, лизосомы) и *немембранные органеллы* (микротрубочки и другие включения). Для нейронов характерно наличие специальных включений *хроматофилъного вещества* (субстанция Ниссля) и *нейрофибрилл. Хроматофилъное вещество* состоит из скопления зернистой эндоплазматической сети, присутствие которых свидетельствует о высоком уровне синтеза белка *Нейрофибриллы* представляют собой пучки микротрубочек и нейрофиламентов, участвующих в транспорте различных веществ. Нейрофибриллы переносят импульс от одной клетки к другой по длинному отростку (аксону).

Короткие, ветвистые отростки нервных клеток называются *дендритами.* По ним приходит импульс от других нервных клеток. У нервной клетки один длинный отросток – *аксон,* по которому идет переработанный импульс от одной клетки к другой (рис. 9).

Аксон заканчивается разветвлением – метелочкой, соединяющейся с дендритами другой клетки. Место соединения клеток называется *«синапс».* Здесь происходит химическая и электрическая передача импульса. Отростки нервных клеток, покрытых оболочками, называются *нервным волокном.* Нервные волокна, покрытые *миелином* (жироподобным веществом), называются *мякотными;* волокна, не имеющие в своей оболочке миелина, называются *безмякотными.* Аксон, связывающий нервную систему со скелетной мускулатурой, состоит из осевого цилиндра, заполненного нейрофибриллами, покрыт двумя оболочками: миелиновой и нейролеммой. Миелин – жировое вещество, обеспечивает ускорение прохождения нервного импульса. Через нейролемму проходят питательные вещества к нервному волокну. Безмякотные волокна, покрытые неврилеммой, переносят импульс к внутренним органам.

Все нервные волокна подразделяются на две группы: 1) *эфферентная* (центробежная или двигательная) проводит возбуждение из центральной нервной системы к работающим органам; 2) *афферентная* (центростремительная или чувствительная) проводит возбуждение с разных участков нашего тела и от разных органов в центральную нервную систему. Оба вида нервных волокон часто идут в одном стволе, поэтому большинство наших нервов являются смешанными. Окончания эфферентных нервных волокон являются концевыми аппаратами нейронов в органах и тканях (мотонейроны в мышечной ткани), при участии которых нервный импульс передается тканям рабочих органов.

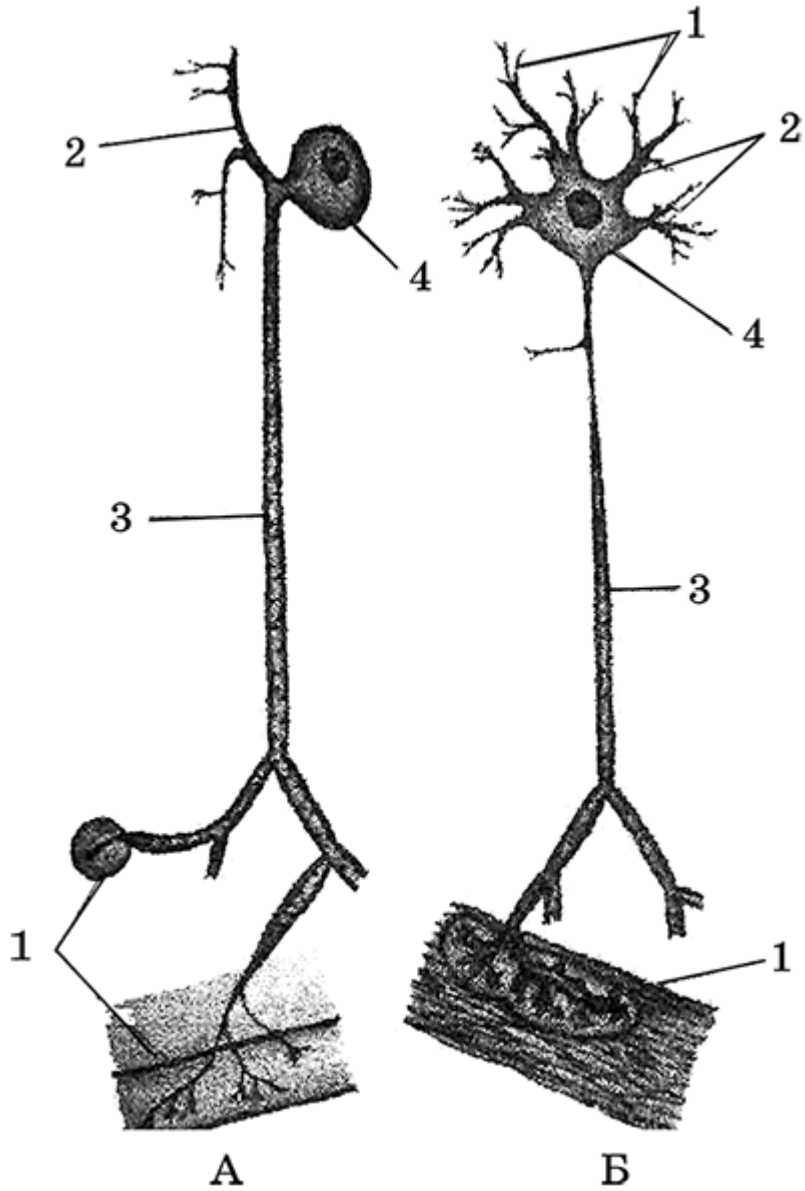

Рис. 9. Нервные клетки: А. **1** – нервное окончание; 2 – дендриты; 3 – аксон; 4 – тело нейрона; Б. 1 – нервное окончание; 2 – дендриты; 3 – аксон; 4 – тело нейрона.

Совокупность нейронов, по которым осуществляется передача нервного импульса, формирует рефлекторную дугу. *Рефлекторная дуга* представляет собой цепь нейронов, соединенных между собой синапсами. Первый нейрон – чувствительный и последний – двигательный. Между ними

находится один или несколько вставочных нейронов (ассоциативных). Синапс передает возбуждение только в одном направлении.

Необходимо подчеркнуть, что нервное волокно обладает особыми свойствами: *возбудимостью и проводимостью.* Для проведения возбуждения необходима анатомическая целостность нервного волокна. При его повреждении (на уровне клетки или на протяжении всего волокна), нарушаются возбудимость и проводимость нервного импульса.

Проведение возбуждения по нерву подчиняется двум основным законам:

1. Закон двухстороннего проведения. Нервное волокно обладает способностью проводить возбуждение по двум направлениям: центростремительном и центробежном.

2. Закон изолированного проведения. Периферический нерв состоит из большого количества отдельных нервных волокон, которые идут в одном и том же нервном стволе. В нервном стволе могут одновременно проходить самые разнообразные центростремительные и центробежные волокна. Однако возбуждение, которое передается по одному нервному волокну, не передается на соседние волокна. Благодаря такому изолированному проведению возбуждения по нервному волокну возможны отдельные весьма тонкие движения человека (музыканта, хирурга и т. п.). Если бы возбуждение могло переходить с одного волокна на другое, стали бы невозможным отдельные мышечные сокращения, каждое возбуждение сопровождалось бы сокращением самых разнообразных мышц.

2.3. Органы и системы

Различные ткани, сочетаясь между собой, образуют органы, системы и аппараты органов. *Орган* – это часть тела, занимающий определенное положение в организме, имеющий свойственные ему форму и конструкцию, выполняющий присущую ему функцию. В образовании каждого органа принимают участие все ткани, но одна из них является ведущей.

Органы, имеющие общее происхождение, единый план строения, выполняющие общую функцию, образуют систему органов. Выделяют пищеварительную, дыхательную, выделительную, моче-половую, сердечно-сосудистую, нервную системы.

В теле человека выделяют так же аппараты (системы) органов, в каждом из которых органы объединены единой общей функцией, но могут иметь разное происхождение и строение. Например, опорно-двигательный аппарат, образованный костной и мышечной тканью, имеющие различное происхождение и разное строение, выполняющие общую функцию опоры и движения. То же можно сказать и о моче-половой и эндокринной системах, включающих в определенные аппараты различные по расположению органы и системы. Системы и аппараты органов образуют человеческий организм.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Назовите функции клеток.
2. Расскажите о структуре клетки.
3. Из каких элементов состоит ядро клетки и включения в клетку?
4. Какие виды соединения клеток вы знаете? Что такое синапс?
5. Что такое мейоз и его циклы?
6. Что такое митоз и его особенности?
7. Что такое хромосомы и их значение.
8. Что значит клеточный цикл?
9. Какие особенности структуры мужской и женской половой клетки?
10. Дайте определение понятия «клетка».
11. Перечислите структуры клетки и их значение.
12. Какие виды тканей вы знаете?
13. Что такое «эпителиальная ткань»? Дайте характеристику эпителиальной ткани. В каких органах встречается эпителиальная

ткань?

14. Что такое «соединительная ткань»? Какие функции выполняет соединительная ткань? Какие формы соединительной ткани вы знаете? Дайте каждой из них морфологическую и функциональную характеристику.

15. Перечислите виды мышечной ткани и их значения. Дайте морфологическую и функциональную характеристику различных форм мышечной ткани. Как устроена иннервация сердечной мышцы?

16. Как устроена нервная клетка? Назовите ее части и выполняемые функции.

17. Дайте определение рефлекторной дуги. Из каких структур она состоит и их значение?

18. Что представляет собой миелин. Его значение.

19. Что обозначает понятие «нервное волокно»?

Глава 3. Опорно-двигательный аппарат

Опорно-двигательный аппарат состоит из костей (ост) и мышц (мио) – костно-мышечная система. Кости составляют опору человека (животного), мышцы выполняют определенную двигательную функцию, т. е. обеспечивают перемещение человека в пространстве, выполняют трудовую деятельность. Скелет служит опорой и защитой всего тела и отдельных органов и, вместе с тем, его отдельные части (кости) являются рычагами для выполнения определенных двигательных актов. Скелет выполняет не только функцию опоры, но и участвует в обмене веществ и поддерживает на определенном уровне минеральный состав крови. Внутри костей располагается костный мозг, дающий начало клеткам крови и иммунной системы. Кроме того, кости определяют направление хода сосудов, нервов, а также определяют форму тела и его размеры. Большинство мышц прикрепляются к костям скелета, обеспечивая его движение и совершая работу. Многие мышцы прикрывают и защищают внутренние органы.

3.1. Костная система. Скелет

Общие сведения о скелете

Скелет у взрослого человека состоит из большого количества костей (206) – длинных и коротких, трубчатых и плоских, парных и непарных (рис. 10).

Длинные трубчатые кости находятся в составе верхних и нижних конечностей, короткие трубчатые кости составляют кисти и стопы. Плоские кости образуют стенки полостей, в которых находятся внутренние органы. К ним относятся: кости черепа, тазовые кости, лопатки, ребра, грудина. Смешанные кости (позвонки) имеют различную форму.

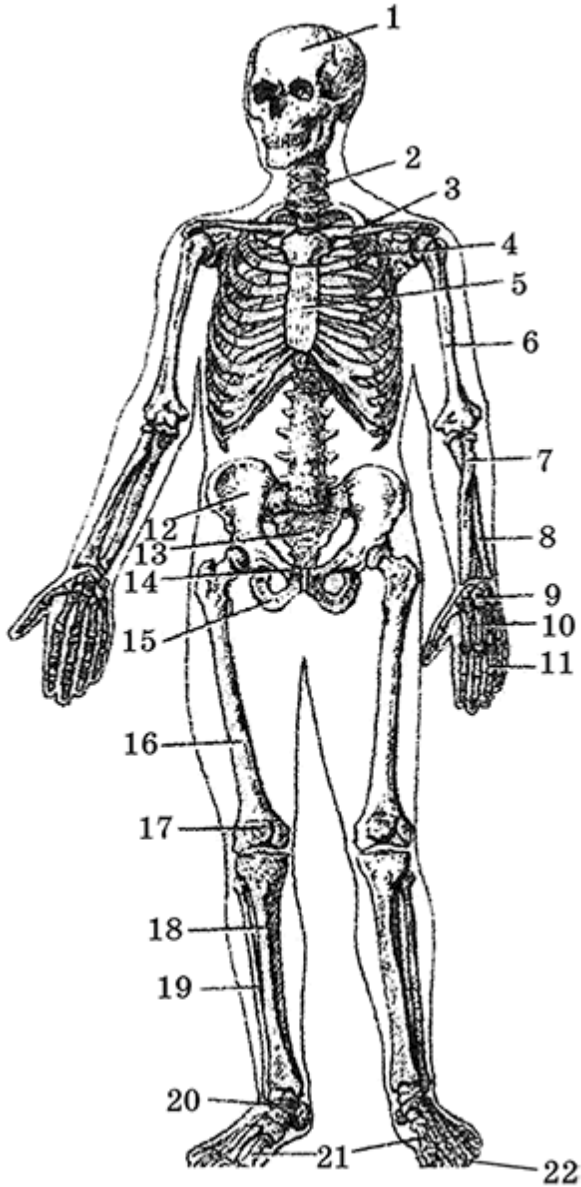

Рис. 10. Скелет человека (вид спереди): 1 – череп; 2 – позвоночный столб; 3 – ключица; 4 – ребро; 5 – грудина; 6 – плечевая кость; 7 – лучевая кость; 8 – локтевая кость; 9 – кости запястья; 10 – пястные кости; 11 – фаланги пальцев кисти; 12 – подвздошная кость; 13 – крестец; 14 – лобковая кость; 15 – седалищная кость; 16 – бедренная кость; 17 – надколенник; 18 – большеберцовая кость; 19 – малоберцовая кость; 20 – кости предплюсны; 21 – плюсневые кости; 22 – фаланги пальцев стопы.

Каждая кость состоит из большого количества различных

тканей, но преимущественно из костной ткани, являющейся разновидностью соединительной ткани. Сама *костная ткань* состоит из *органических* (костные клетки, коллагеновые волокна), *неорганических* соединений (соли фосфора и кальция) и других химических веществ. *Твердость* кости обеспечивают *минеральные соли,* а *эластичность* кости зависит от *органических* веществ. Эти качества придают кости необычайную твердость и упругость.

В детском возрасте кости более эластичные, упругие, в них больше органических веществ, чем неорганических, в связи с чем они легко деформируются, искривляются при неправильном положении во время сидения за партой или подъема тяжестей. У детей реже наблюдаются переломы костей при травмах. С возрастом органические вещества выщелачиваются, кости становятся более хрупкими и чаще подвергаются травме с переломами.

В структуре костей выделяют 1) *компактное вещество,* образующее среднюю часть кости *(диафиз),* обеспечивающее плотность и опору, и 2) *губчатое вещество,* располагающееся в концевых частях длинных трубчатых костей *(эпифиз)* и заполняющее полностью короткие трубчатые и плоские кости. Губчатая кость имеет определенное строение и состоит из отдельных пластинок, пересекающихся между собой. Полости между перекладинами (ячейки) заполнены красным костным мозгом (место зарождения эритроцитов). В полости длинных трубчатых костей располагается желтый костный мозг, место образования лейкоцитов. В некоторых костях с возрастом кости расслаиваются, образуются полости, заполненные воздухом. К ним относится Гайморова полость (пазуха) в скуловой кости лицевой части черепа, лобная пазуха в лобной кости (кости черепа), основная пазуха в основной кости (кости основания черепа), кости сосцевидного отростка. Вся костная поверхность покрыта надкостницей (периост), богатой кровеносными сосудами, питающими кость.

Рост и развитие костей

В эмбриональном развитии скелет закладывается как соединительнотканное образование и проходит три стадии развития: 1) перепончатую, 2) хрящевую и 3) костную. Вначале скелет человека представлен мезенхимой, образующей перепончатую структуру скелета. В период внутриутробного развития в *костях черепа* в перепончатой ткани появляются точки окостенения, которые в дальнейшем *не проходят* хрящевую стадию развития. Костная ткань постепенно разрастается,

особенно после рождения ребенка. Период *медленного окостенения* обеспечивает изменение формы и объема головки младенца при прохождении через родовые пути матери и увеличение размеров головки ребенка по мере развития мозгового вещества. Все *остальные* кости проходят через стадию хряща, который обеспечивает рост кости в длину. В период внутриутробного развития в хряще костей скелета появляются точки окостенения, которые начинают разрастаться, и к моменту рождения большая часть хрящевой ткани заменяется костной. В течение первого года жизни окостенение идет медленно. Кости очень нежные и легко принимают неправильную форму (искривление позвоночника) нижних конечностей, если ребенка длительно носить на руках или рано высаживать в кресло, или ставить на ноги. Более активно идет окостенение у детей в возрасте от 1 года до 7 лет. Процесс окостенения очень длительный, протекает в течение всего периода развития организма. У маленьких детей концы длинных костей – эпифизы – длительно остаются хрящевыми. Молодые кости растут за счет хрящей и надкостницы. К моменту окончания роста костей хрящи замещаются костной тканью. За период роста в костях ребенка количество воды и органических веществ уменьшается, а количество минеральных веществ увеличивается. Развитие скелета у мужчин заканчивается в 20–25 лет, у женщин к 20 годам.

На рост и развитие костей оказывают влияние социальные факторы: достаточное питание и витаминизированная пища, занятия физкультурой, пребывание на свежем воздухе и достаточное количество ультрафиолетовых лучей. Немалое значение для развития скелета имеют генетические предпосылки и функции желез внутренней секреции. Нарушение питания, недостаточное количество витаминов в пище, особенно витамина D приводит к ослаблению костно-мышечной ткани, искривлению конечностей (рахит), что также приводит к задержке физического развития ребенка и отставанию в развитии скелета.

Анатомическое соединение костей

Все соединения костей делятся на три группы: 1) неподвижные (непрерывные); 2) малоподвижные (полусуставы) – симфизы и 3) прерывные соединения – синовиальные соединения (суставные).

Неподвижные соединения костей подразделяются на фиброзные, хрящевые и костные.

Фиброзные соединения включают: 1) синдесмозы (соединения

при помощи связок и мембран), к которым относятся связки предплечья и голени, дуги позвонко; 2) кости черепа, соприкасающиеся между собой при помощи многочисленных выступов, когда выступы одной кости входят в соответствующие углубления другой кости. Такое соединение костей получило название «шов»; 3) «вколоченное» соединение. Наблюдается при соединении зуба с зубной альвеолой.

К хрящевым соединениям относятся соединения с помощью хрящей: соединение ребер с грудиной, позвонков друг с другом.

Костные соединения наблюдаются между костями основания черепа, костями, составляющими тазовую кость.

К малоподвижным соединениям (симфизам) относятся хрящевые соединения, между которыми имеется узкая щель. Сюда относится лобковый симфиз, который раздвигает тазовые кости при прохождении плода через родовые пути. Малоподвижные соединения наблюдаются в позвоночнике, когда отдельные позвонки меняют свое положение при сгибе, прыжке, беге благодаря наличию между позвонками хрящевых прокладок – *дисков.* В этих случаях хрящ выполняет функцию амортизатора, смягчая резкие толчки при движении.

Прерывные соединения костей встречаются чаще, они обеспечиваются истинными суставами. *Суставами* называется такое сочленение, когда головки костей покрыты эластичной хрящевой тканью, легко скользящей по поверхности, обеспечивая движение. *Суставная полость* представляет собой узкую щель, в которой содержится синовиальная жидкость. Область сочленения костей окружена *суставной сумкой* (капсулой) из очень плотной соединительной ткани. Наружный, фиброзный, слой капсулы крепкий и прочно соединяет соприкасающиеся кости. Внутренний слой капсулы выстлан синовиальной оболочкой, покрывающей полость сустава, внутри которого находится внутрисуставная (синовиальная) жидкость, обеспечивающая легкое скольжение суставной поверхности. Суставные поверхности редко соответствуют друг другу. Для достижения соответствия в суставной полости в суставах имеется ряд вспомогательных образований: хрящевые диски, мениски, суставные губы. Так, например у височно-нижнечелюстного сустава имеется хрящевой диск, сращенный с капсулой по нижнему краю и разделяющий суставную поверхность на две части. У коленного сустава имеются медиальный (внутренний) и латеральный (наружный) мениски, располагающиеся между суставными поверхностями бедренной и большеберцовой костей. По краю вертлужной впадины тазобедренного сустава имеется большая вертлужная губа, благодаря которой суставная поверхность на тазовой костн

углубляется и больше соответствует шаровидной головке бедренной кости. В случаях воспалительного процесса в суставе исчезает синовиальная жидкость, возникает болезненность и затруднение при движении, что получило название артрит и артроз. Неподвижность суставов называется *анкилоз.*

Классификация суставов

Различают простые (две суставные поверхности) и *сложные* (более двух суставных поверхностей) суставы. Форма соединяющихся поверхностей обуславливает количество осей, вокруг которых может совершаться движение. В зависимости от этого суставы делятся на одно-, двух– и многоосные. Для этого форму суставной поверхности сравнивают с отрезком тела вращения.

Так, цилиндрический и блоковидные суставы *одноосные.* К ним относятся атлантоосевой, проксимальный и дистальный лучелоктевой (предплечье). Примером блоковидного сустава являются межфаланговые суставы кисти. К этой группе относится винтообразный сустав плечелоктевого сочленения.

Элипсоидные, мыщелковые и седловидные суставы являются *двухосевыми.* К эллипсоидным соединениям относится лучепястный сустав; к мыщелковым – коленный и атланто-затылочный; к седловидным – запястно-пястный сустав большого пальца, который характерен только для человека и обусловливает противопоставление большого пальца кисти остальным.

К *многоосным* суставам относятся шаровидные и плоские суставы, примером которых является плечевой и тазобедренный суставы (шаровидные) и плоские (межзапястные и предплюсне-плюсневые) суставы.

Величина подвижности в суставах зависит от соответствия поверхности (конгруэнтности) и разницы угловых размеров суставных поверхностей сочленяющихся костей. Чем больше разность кривизны суставных поверхностей, тем больше возможный размах движений в данном суставе.

Возрастные и функциональные изменения соединения костей

Синовиальные соединения костей начинают формироваться во 2-3-м месяце внутриутробного развития плода. В этот период начинают образовываться суставные поверхности сочленяющихся костей, суставная полость и другие элементы суставов. К моменту рождения эпифизарная часть кости и места соединения костей

представляют собой хрящевую поверхность. В возрасте 6-10 лет происходит уплотнение кости и суставной капсулы, формирование сосудистых сетей и нервных окончаний синовиальной мембраны. В дошкольном возрасте увеличивается количество коллагеновых волокон в фиброзной оболочке суставной капсулы, что приводит к ее утолщению, обеспечивая прочность. Окончательное формирование всех элементов суставов заканчивается в возрасте 13–16 лет.

Возрастные особенности развития костей и костных соединений обусловливают необходимость занятий физкультурой с раннего детского возраста, что придает подвижность суставам и нормализует дыхание и кровоснабжение всего организма. При недостаточной физической нагрузке с возрастом уменьшается подвижность суставов (позвоночника и конечностей), возникают болевые ощущения в суставах и связанных с ними участках тела. У пожилых людей по периферии суставных поверхностей образуются остеофиты (костные выступы). Происходящие анатомические изменения приводят к функциональным изменениям, к ограничению подвижности и уменьшению размаха движений.

Строение скелета

При рассмотрении скелета выделяют: *туловище* (позвоночный столб, ребра, грудина), *конечности, череп.*

Позвоночный столб состоит из 31–32 позвонков (рис. 11). В нем 7 шейных позвонков, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 2–3 копчиковых. У взрослых людей крестцовые позвонки срослись с копчиковыми, образуя единое сочленение. Позвоночный столб является опорой, стержнем всего туловища. В позвонках различают: тело позвонка, плотное, снаружи – хрящевое, внутри – губчатое. В каждом позвонке различают тело позвонка, боковые, верхние и нижние отростки. Боковые отростки срастаются сзади, образуя отверстие – спинномозговой канал. Верхние и нижние отростки соединяются с выше– и нижележащими позвонками. На месте сращения боковых ребер выделяются остистые отростки, которые хорошо прощупываются под кожей спины. Между позвонками имеются хрящевые прослойки – диски, которые не дают возможности плотно срастаться позвонкам и обеспечивают их подвижность. В спинномозговом канале, образованном отростками позвонков, располагается спинной мозг. На уровне дисков образуются отверстия, через которые выходят периферические нервы.

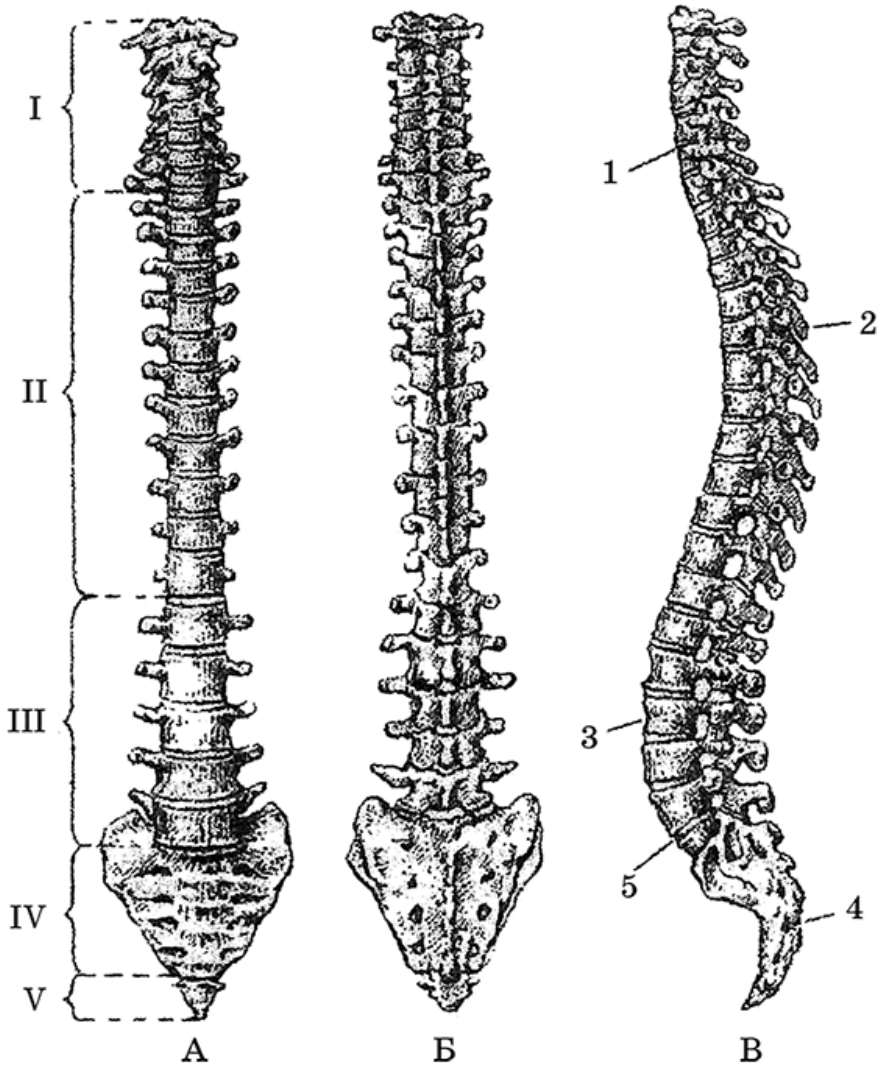

Рис. 11. Позвоночный столб: Вид спереди (А), сзади (Б) и вид сбоку (В). Отделы: I – шейный, II – грудной, III – поясничный, IV – крестцовый, V – копчиковый; 1, 3 – шейный и поясничный лордозы, 2, 4 – грудной и крестцовый кифозы, 5 – мыс.

Особенности шейных позвонков состоят в том, что они небольшие, в каждом из поперечных отростков имеются отверстия, через которые проходят позвоночные артерии, снабжающие кровью головной мозг. Благодаря прямохождению человека 1-й и 2-й шейные позвонки срослись, они сочленяются с костями черепа и несут на себе тяжесть головы. Первый шейный позвонок (атлант) не имеет остистого отростка и не имеет суставных отростков. Вместо них на верхней и нижней

поверхности имеются суставные ямки. Верхние ямки обеспечивают сочленение с черепом, нижние – со вторым позвонком. При повороте головы атлант вращается вместе с черепом вокруг выступа 2-го позвонка, который прощупывается под кожей на нижней границе шеи.

12 грудных позвонков соединяются с ребрами. Для этого на боковых поверхностях тел позвонков имеются реберные ямки для сочленения с головками ребер.

5 поясничных позвонков более крупные, чем грудные, и не имеют грудных ямок. Поперечные отростки сравнительно тонкие и длинные. Короткие остистые отростки располагаются почти горизонтально. Строение поясничных позвонков обеспечивает большую подвижность этой части позвоночника. 5 крестцовых позвонков у взрослого человека срослись и образовали крестцовую кость (крестец). Задняя поверхность крестца выпуклая, на ней расположены гребни – места сросшихся отростков позвонков. На боковых частях крестца имеются ушковидные поверхности для соединения с тазовыми костями. В крестцовом канале, являющемся нижней частью позвоночного канала, располагаются периферические нервы («конский хвост»), которые выходят на поверхность через тазовые (передние) и крестцовые (задние) отверстия в крестце.

Копчик состоит из 2–3 позвонков, сросшихся между собой и с крестцом.

У новорожденного ребенка позвоночный столб почти прямой. Все изгибы позвоночника возникают после рождения ребенка. Так первый изгиб – *шейный лордоз* (изгиб, направленный выпуклостью вперед) – появляется у ребенка, когда он начинает держать голову (1,5–2 месяца). *Грудной кифоз* (изгиб, когда выпуклость позвоночника направлена назад) появляется к 6 месяцам – ребенок начинает сидеть. Когда ребенок начинает стоять и ходить, образуется *поясничный лордоз,* что обусловливает формирование равновесия и большую устойчивость малыша. К году у ребенка имеются все изгибы позвоночника, но они легко поддаются искривлению, т. к. структура связок позвонков еще неустойчивая и легко расслабляется. К 7 годам уже имеются четко выраженные шейные и грудные изгибы, поясничный изгиб фиксируется к 12–14 годам. Изгибы позвоночника появились в связи с прямохождением человека и предохраняют головной мозг от сотрясения при прыжках, беге, ходьбе.

Начало окостенения позвоночника происходит во внутриутробном периоде. После рождения появляются новые точки окостенения. До 14 лет окостеневшими являются только средние части тел позвонков. Полное окостенение происходит к

20–25 годам. Позвоночный столб растет неравномерно. До 1,5 лет преимущественно растут все позвонки, после 1,5 лет относительно замедляется рост шейных и грудных позвонков, а с 10 лет интенсивно начинают расти нижние грудные и поясничные позвонки.

Искривление позвоночного столба в сторону *(сколиоз)* развивается у детей при физической слабости мышечного аппарата, неправильной посадке за партой или за столом (несоответствие мебели росту ребенка). Длительное сохранение сколиоза приводит к нарушению структуры всего костно-мышечного аппарата и внутренних органов. Раннее выявление сколиоза необходимо для проведения общеукрепляющих и специальных занятий по лечебной физкультуре, нормализации положения тела во время школьных занятий, что даст положительный результат в состоянии ребенка.

Грудная клетка образует костную ограду для органов грудной полости и состоит из грудных позвонков (сзади), ребер (12 пар спереди и с боков) и грудины (спереди). В грудной клетке располагаются сердце, легкие, печень, селезенка и крупные кровеносные сосуды. К костям грудной клетки прикрепляются дыхательные мышцы и мышцы верхнего плечевого пояса. Между ребрами имеются свои межреберные мышцы, обеспечивающие изменение объема грудной клетки во время вдоха и выдоха. *Грудина* – плоская непарная кость, состоящая из мечевидного отростка (нижняя часть), тела (средняя часть) и рукоятки (верхняя часть). В теле грудины находится губчатое вещество, которое окостеневает к 25–30 годам. Форма грудной клетки в раннем детском возрасте конусообразная. С ростом ребер и увеличением дыхательной функции грудная клетка расширяется и становится бочкообразной. При неправильном положении тела ребенка во время занятий меняет форму и положение мечевидный отросток, что сказывается на состоянии внутренних органов. При выраженной мышечной гипотрофии у ребенка может развиться «куриная» грудь с выпячиванием грудины, что нарушает функции внутренних органов.

Ребра – плоские кости, прикрепляющиеся сзади к позвонкам и спереди к грудине. Соединение ребер с позвонками происходит при помощи реберно-позвоночного сустава (за исключением 11-й и 12-й пары ребер). С грудиной ребра соединяются при помощи суставов и хрящевых соединений. Так, первые ребра срастаются с грудиной при помощи сустава, нижние ребра (с 8 по 12) соединяются между собой при помощи межхрящевых суставов и образуют реберную дугу.

Скелет включает пояс верхних и нижних конечностей

К поясу верхних конечностей относятся скелет свободной конечности, лопатки и *ключицы. Лопатки и ключицы* располагаются в верхней части грудной клетки, связаны с ребрами, грудиной и позвоночником. *Скелет свободной верхней конечности* состоит из плечевой кости, подвижно соединенной с лопаткой и ключицей, предплечьем (локтевой и лучевой костью) и костей кисти. В состав кисти входят мелкие кости запястья, пястья и фаланги пальцев. Кости запястья образуют свод, обращенные вогнутостью к ладони. У новорожденного они только намечаются, хорошо заметны к 7 годам. Их окостенение заканчивается к 13–14 годам. К этому времени заканчивается окостенение фаланг пальцев. В связи с этим беглое письмо детям младших классов не удается. Особенное значение у человека приобретает большой палец, который противопоставлен остальным пальцам, обладает большой подвижностью и связан с трудовой деятельностью. Физиологические нагрузки или игра на музыкальном инструменте с раннего возраста задерживает процесс окостенения фаланг пальцев, что приводит к их удлинению и гибкости.

Пояс нижних конечностей состоит из крестца, тазобедренных костей и *свободной нижней конечности. Крестец* – это сросшиеся крестцовые позвонки. Тазовые кости у новорожденного представляют собой три отдельные косточки (с каждой стороны), которые начинают срастаться к 5–6 годам и заканчивают этот процесс к 17–18 годам. Форма таза у мальчиков и девочек различная: у мальчиков таз более высокий и узкий, у девочек более низкий и широкий, удобный для внутриутробного развития ребенка. У девочек при раннем ношении высоких каблуков или прыжках с большой высоты может наступить неправильное сращении тазовых костей, что приводит к сужению выхода из полости малого таза и, в дальнейшем, может затруднить прохождение плода через родовые пути.

Скелет свободной нижней конечности состоит из бедренной кости, двух костей голени (большой и малой берцовых костей) и *костей стопы.* Стопа образована костями предплюсны, плюсны и пальцев стопы. Кости бедра и голени самые длинные и плотные, относятся к трубчатым костям, выдерживают вес тела и различные тяжести. Стопа человека состоит из мелких трубчатых костей плюсны и предплюсны, связанных между собой большим количеством плотных связок. Самым сложным является голеностопный сустав, включающий две косточки голени и кости стопы. Удерживает его большое количество различных связок,

растяжение или травма которых приводит к значительному повреждению сустава. Стопа человека образует свод, который опирается на пяточную кость и на передние концы костей плюсны. Различают поперечный и продольный своды стопы. Продольный свод стопы присущ только человеку и сформировался с началом прямохождения. У новорожденного ребенка нет свода стопы, она появляется по мере начала ходьбы. По своду стопы равномерно распределяется тяжесть тела, что имеет значение при переносе тяжестей. Свод действует как пружина, смягчая толчки тела при ходьбе. По задней поверхности бедра и голени проходит седалищный нерв, иннервирующий все мышцы нижней конечности. Седалищный нерв спускается на стопу и проходит под сводом, иннервируя мышцы стопы. Необходимо подчеркнуть, что слабые мышцы стопы, длительное ношение мягкой обуви в детском возрасте, длительное стояние на одном месте (профессионально) приводят к уплощению стопы, вызывает боли в икроножной мышце или вызывает быстро наступающее утомление при ходьбе. Для профилактики плоскостопия необходимо рекомендовать детям ходить босиком по траве, по песку, что укрепляет свод стопы. Существуют определенные упражнения для мышц стопы: ходьба на цыпочках, прыжки в длину и высоту, бег, игра в футбол, волейбол и баскетбол, плавание. В тех случаях, когда плоскостопие уже сформировалось, необходимо использовать супинаторы (специальные вкладки в обувь).

Череп – скелет головы. Различают два отдела: череп мозговой, в котором располагается головной мозг, и лицевой, или кости лица. *Мозговой отдел* черепа составляют лобная, затылочная, решетчатая и клиновидная (непарные), теменная и височная (парные) кости. Все кости мозгового черепа соединены неподвижно. На границе мозговой и лицевой части черепа находятся клиновидная и решетчатая кости. Особенность строения височной кости состоит в том, что она имеет плоскую часть, которая входит в состав боковых костей черепа, и пирамидку височной кости, утолщенную часть, входящую в состав костей основания черепа. В пирамидке височной кости располагается орган слуха и равновесия, к нему ведет широкое слуховое отверстие – наружный слуховой проход. В затылочной кости имеется большое отверстие, к которому подходит спинной мозг.

В *лицевом отделе* черепа различают парные и непарные кости. К парным костям относятся: верхнечелюстные, слёзные, скуловые, носовые, нёбные и нижние носовые раковины. К непарным костям относятся: сошник, подъязычная кость и нижняя

челюсть.

Верхняя челюсть расположена по бокам от полости носа и состоит из тела и четырех отростков. Глазничная поверхность тела верхней челюсти обращена в сторону глазницы. На задней поверхности находится бугор верхней челюсти. На носовой поверхности видны: раковинный гребень (к ней прикрепляется нижняя носовая раковина), слёзная борозда и вход в верхнечелюстную (гайморову) пазуху. Отростки верхней челюсти: 1) лобный отросток, соединяющийся с лобной костью, 2) нёбный отросток, располагающийся горизонтально (твёрдое нёбо), отделяющий полость носа от ротовой полости, 3) альвеолярный отросток несет в себе зубные альвеолы, куда прикрепляются верхние зубы, и 4) скуловой отросток, соединяющийся со скуловым отростком височной кости, образуют скуловую дугу, играющую роль в формировании рельефа лица.

С внутренней поверхности верхней челюсти располагаются три носовые раковины, образующие носовые ходы. Между лобными отростками располагаются две парные носовые косточки, от которых отходят хрящи, образующие крылья и кончик носа. Сошник, небольшая кость, составляющая вместе с хрящом перегородку носа. Слёзная кость участвует в образовании медиальной стенки глазницы. Имеющаяся на ней слёзная борозда, соединяясь со слёзной бороздой верхней челюсти, образует стенку слёзного мешочка.

Нижняя челюсть – единственно подвижная часть черепа состоит из двух ветвей и тела, соединенных под углом 110–130 градусов. На внутренней и наружной поверхности нижней челюсти имеется большое количество бугорков и отверстий. К бугоркам прикрепляются различные мышцы, в отверстия выходят кровеносные сосуды и нервные окончания. На альвеолярной части нижней челюсти располагаются зубные альвеолы. Ветви нижней челюсти направляются наверх и несут на себе два отростка: передний – венечный и задний – мыщелковый, разделенные вырезкой, охватывающей выступ височной кости. К венечному отростку прикрепляется височная мышца, обеспечивающая жевательную функцию. Мыщелковый отросток участвует в образовании височно-нижнечелюстного сустава. К этому отростку прикрепляется латеральная крыловидная мышца. Через тело нижней челюсти с каждой стороны проходит нижнечелюстной канал, который начинается на внутренней поверхности кости. Выходное подбородочное отверстие этого канала находится на наружной поверхности тела нижней челюсти на уровне 2-го малого коренного зуба. *Подъязычная кость,* имеющая дугообразную форму, расположена между гортанью и

нижней челюстью. Кость состоит из тела и двух отростков, к которым прикрепляется подъязычно-язычная мышца.

У новорожденного *мозговая часть* черепа больше лицевой в 8 раз, растет быстро в течение первого года жизни (рис. 12).

С возраста 13–14 лет наиболее интенсивно растет лицевая часть sepena и превосходит мозговую в 2,5 раза. У *новорожденного ребенка* костными являются только центральные части кости, крайние части костей представляются хрящевыми и соединяются друг с другом при помощи соединительнотканной перепонки. Такие места соединений называются *родничками.* Наибольший родничок располагается между лобными и теменными костями (темечко). Имеются еще парные роднички: передние и задние боковые. Благодаря родничкам кости черепа могут заходить одна за другую во время прохождения через родовые пути или обеспечивать увеличение головки при росте мозгового вещества или резко увеличиваться при мозговой водянке (гидроцефалии). Закрываются роднички: боковые – к 2–3 месяцам, большой родничок – к 1 году.

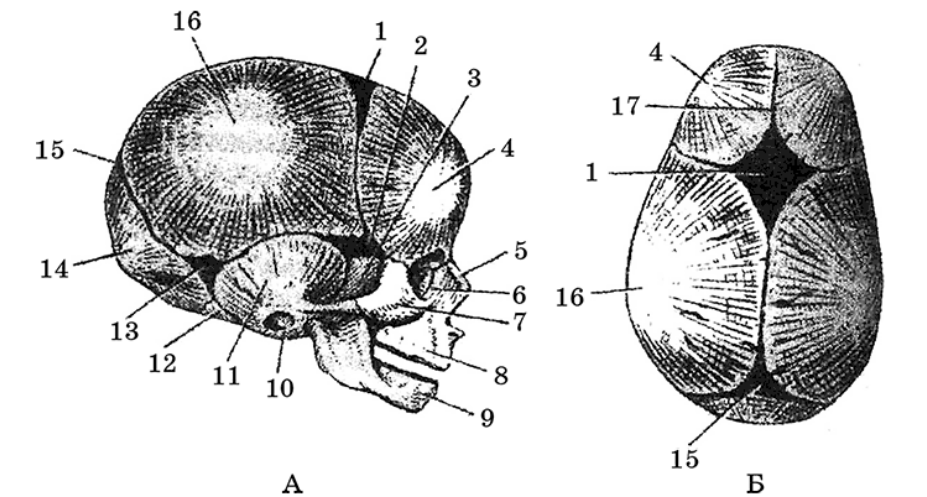

Рис. 12. Череп новорожденного. Вид сбоку (А) и сверху (Б): 1 – передний родничок; 2 – клиновидный родничок; 3 – большое крыло клиновидной кости; 4 – лобный бугор; 5 – носовая кость; 6 – слёзная кость; 7 – скуловая кость; 8 – верхняя челюсть; 9 – нижняя челюсть; 10 – барабанное кольцо височной кости; 11 – чешуйчатая часть височной кости; 12 – латеральная часть затылочной кости; 13 – сосцевидный родничок; 14 – затылочная чешуя; 15 – задний родничок; 16 – темный бугор; 17 – лобный шов.

Патология костного аппарата

В патологии строения черепа различают микроцефалию и гидроцефалию. *Микроцефалия* – уменьшение размеров черепа. Кости черепа соединены, костные швы плотные, прощупываются при осмотре кожи головы. Микроцефалия является следствием перенесенного воспалительного процесса в мозговых оболочках (менингит). Источник заражения ребенка: 1) мать, инфицированная различными возбудителями (передача инфекции происходит во время беременности или при прохождении через родовые пути); 2) после рождения заражение ребенка может происходить через пуповину (пупочный сепсис), гнойничковую сыпь на теле или при поцелуях ближайшими родственниками-носителями инфекции (через носоглотку). Мозг в этих случаях не имеет места для развития, что приводит ребенка к умственному недоразвитию.

Гидроцефалия – это увеличение размеров черепа, возникающее вследствие перенесенных воспалительных процессов в мозговой оболочке (менингит) и родовой черепно-мозговой травмы. В этих случаях увеличивается количество спинномозговой жидкости, которая растягивает мозговые оболочки, а с ней и кости черепа. Степень увеличения размеров черепа зависит от этиологического фактора и времени воздействия на мозг ребенка. Избыточное количество спинно-мозговой жидкости давит не только на кости черепа, но и на вещество мозга, вызывая определенные органические и функциональные изменения в нем, что очень важно знать для педагога-дефектолога. У детей появляются головные боли, отмечается неусидчивость, беспокойство, расстройство внимания, задержка умственного развития на фоне минимальной мозговой дисфункции (ММД).

В патологии поясничного отдела позвоночника могут наблюдаться определенные изменения: расщепление остистых отростков позвонков («спина бифида»). К этой патологии обращаются в случаях недержания мочи у детей и подростков. На рентгенограмме поясничной области позвоночника обычно **хорошо** просматривается расщепление остистых позвонков.

К хроническим заболеваниям, характеризующимся расстройством минерального (фосфорно-кальциевого) обмена со своеобразными изменениями в костях скелета и нарушением нервно-мышечного аппарата, относится заболевание рахит.

Заболевание возникает при отсутствии или недостатке в пище ребенка витамина D. Образование активного витамина D происходит в самом организме из провитамина, находящегося в коже ребенка. Превращение провитамина в активный витамин происходит под влиянием ультрафиолетовых лучей солнца. При

недостаточном облучении кожи ребенка солнечными лучами, а также малом количестве D в пище у ребенка гиповитаминоз или авитаминоз.

Установлено, что витамин D не единственный витамин, необходимый для правильного развития костной системы. При отсутствии витаминов А и В развивается остеопороз. Витамин С принимает большое участие в окислительных процессах в организме, способствуя лучшему усвоению витамина D, усиливая его действие.

Помимо недостатков витаминов, особенно витамина D, необходимо учитывать также, что развитию рахита способствует дефицит в организме ряда микроэлементов – магния, цинка, железа, меди, кобальта.

К заболеванию рахитом склонны недоношенные дети, дети, находящиеся на искусственном вскармливании, а также дети, страдающие нарушением функции пищеварительного тракта. Летом заболевание рахитом развивается реже, чем зимой. Начальные симптомы рахита обнаруживаются у детей 2–3 месяца жизни и выражаются в расстройстве нервной системы: дети становятся раздражительными, плохо спят, при малейшем шуме вздрагивают. У них появляется повышенная потливость (особенно затылка). Беспокойные движения головы ребенка по подушке приводят к облысению и размягчению костей затылка, нередко приводящие к его деформации. Если в этот период болезни не будет принято нужного лечения, процесс размягчения распространяется и на другие кости скелета. Грудная клетка начинает сдавливаться с боков, образуя так называемую куриную, или килевидную грудь. Иногда деформация грудной клетки приобретает другой характер: грудина как бы вдавливается внутрь, образуется воронкообразная грудная клетка. Когда ребенок начинает сидеть, появляется деформация позвоночника (сколиоз, кифоз), а при ходьбе искривляются ноги, принимая О– или Х-образную форму (рис. 13).

Для рахита характерно разрастание неполноценной остеоидной (необызвествленной) ткани, вследствие чего на черепе часто появляются утолщения лобных и теменных бугров (квадратная голова), в местах прикрепления ребер к грудине образуются утолщения, называемые «чётками». В местах соединения предплечья с кистью – утолщения, называемые «браслетками».

В раннем возрасте нередко деформируются и лицевые кости, в результате чего может образоваться неправильный прикус: нижняя челюсть выступает вперед, а верхняя отодвигается назад; кроме того, вследствие мягкостей костей глазницы и давления

мозга глазное яблоко выдвигается вперед и может возникнуть пучеглазие. Ухудшение общего состояния ребенка при рахите связано с деформациями, возникающими в его костной и мышечной системах. Так, при деформации грудной клетки нарушается дыхательная функция, ухудшается вентиляция легких, в них легко возникают застойные явления и воспалительные процессы. Нередко возникают расстройства кровообращения в большом и малом круге кровообращения, застойные явления в печени. Ухудшается всасывание пищи, снижается тонус мышц брюшного пояса, живот у ребенка увеличивается («лягушачий живот»).

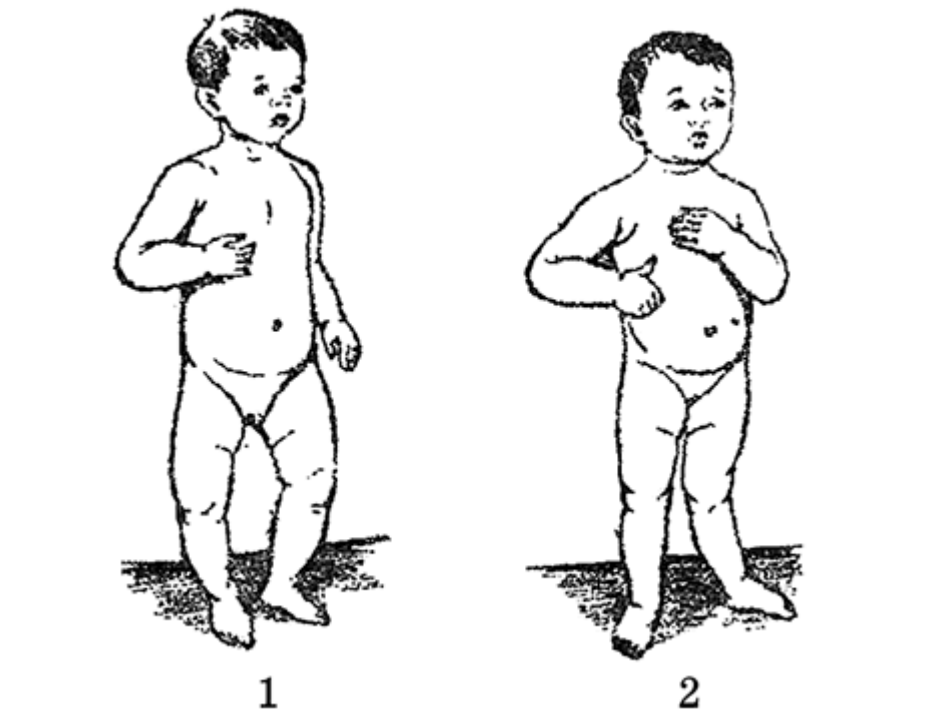

Рис. 13. Искривление ног при рахите: 1 – О-образное; 2 – Х-образное.

С нарушением дыхания и кровообращения у детей страдают защитные силы организма, они чаще болеют. Эти дети начинают позже сидеть, ходить и говорить, у многих из них задерживается психомоторное развитие.

Работники детских учреждений должны помнить, что каждый ребенок первого года жизни нуждается в профилактике рахита: 1) естественное грудное вскармливание, 2) пребывание на свежем воздухе, 3) получение витамина D и микроэлементов,

необходимых для развития костно-мышечной системы.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите о составных частях опорно-двигательного аппарата.
2. Назовите особенности строения кости.
3. Зарисуйте разные виды строения костей.
4. Объясните возрастные особенности костей.
5. Назовите части опорно-двигательного аппарата, относящиеся к подвижным и неподвижным частям.
6. Расскажите о принципах соединения костей.
7. Дайте определение сустава и его особенности.
8. Какие виды суставов вы знаете?
9. Расскажите, что вызнаете о возрастном развитии костей и их соединений.
10. Объясните значение лечебной гимнастики для детей раннего и среднего возраста.
11. Расскажите о структуре скелета.
12. Покажите на таблице строение позвоночника и расскажите о его значении.
13. Объясните особенности строения позвонков.
14. Какие особенности строения грудной клетки вы знаете?
15. Назовите структуру верхнего плечевого пояса.
16. Покажите на рисунке и назовите структуру нижних конечностей.
17. Расскажите об особенностях строения черепа (мозговой и лицевой части).
18. Чем отличается строение черепа новорожденного и взрослого?
19. Какие особенности сочленения костей вы знаете?
20. Покажите и назовите изгибы позвоночника. Чем они обусловлены?
21. В каких случаях возникает сколиоз?
22. Что такое плоскостопие? Какую помощь необходимо оказать ребенку?
23. Что такое микроцефалия? Каковы последствия микроцефалии?
24. Что такое гидроцефалия? Каково ее происхождение и последствия?
25. Чем обусловлено ночное недержание мочи у детей?
26. Какие могут быть изменения в костной системе и чем они обусловлены?
27. Какие симптомы характеризуют заболевание рахит?

3.2. Мышечная система

Общие сведения о мышцах

Мышцы составляют основную массу человеческого организма, их насчитывают около 600, различных по длине и мощности. Формирование и включение в деятельность происходит по мере роста ребенка и его деятельности. У маленького ребенка наиболее выражен мышечный слой в области брюшной полости для удержания внутренних органов. Позднее развиваются жевательные мышцы, когда ребенок начинает употреблять густую пищу. Во второй половине первого года жизни и на втором году в связи с ползанием, стоянием и ходьбой начинают активно развиваться мышцы спины и нижних конечностей. За весь период роста ребенка масса мускулатуры ребенка увеличивается в 35 раз. В период полового созревания удлиняются трубчатые кости верхних и нижних конечностей, подросток вытягивается, удлиняются сухожилия мышц, мышцы становятся длинными и тонкими. В 15–18 лет начинает нарастать мышечная масса, особенно при активном занятии физическим трудом. Развитие мышц продолжается до 25–30 лет.

Строение мышц

Вся скелетная мускулатура называется поперечно-полосатой, что объясняется наличием в мышцах определенных белковых структур, которые, как диски, располагаются в мышце и обеспечивают сокращение и растяжение. В мышце различают среднюю часть – брюшко, состоящее из мышечных волокон, и сухожилий, состоящих из плотной соединительной ткани. При помощи сухожилий мышцы прикрепляются к костям, к тканям и к коже. У маленьких детей сухожилия развиты слабо. Каждая мышца покрыта тонкой соединительно-тканной оболочкой – фасцией. Содержание мышечных волокон состоит из саркоплазмы, в которой располагаются сократительные нити – миофибриллы, а также митохондрии и другие включения в клетку. В мышцах имеется большое количество кровеносных и лимфатических сосудов и нервных окончаний, воспринимающих не только болевые ощущения (поверхностная чувствительность), но и степень растяжения и сокращения мышцы (глубокая чувствительность). *Форма и величина* мышц зависят от места расположения и выполняемой функции. Различают мышцы

длинные, широкие, короткие и круговые. Так длинные мышцы располагаются на конечностях, короткие – там, где размах движений мал (например, на позвонках, кистях и стопах), широкие мышцы располагается на груди, животе, спине, круговые мышцы располагаются возле отверстий (например, круговая мышца рта, глаз). Круговые мышцы (сфинктеры) имеют возможность растягивать и сужать отверстие. Различают мышцы по функции: отводящие и приводящие, сгибатели и разгибатели.

Основные группы мышц человеческого тела. К мышцам туловища относятся мышцы грудной клетки, живота и спины. В грудной клетке, наряду с длинными мышцами, участвующими в акте дыхания, имеются короткие межреберные мышцы, обеспечивающие увеличение и уменьшение объема грудной клетки. Мышцы живота выполняют различные функции. Они образуют наружную стенку брюшной полости, удерживают внутренние органы, не допуская их опущения и выпячивания (грыжи). Сокращаясь, мышцы живота выполняют функцию пресса, что способствует выделению мочи и кала, а также родовому акту. Сокращение мышц живота и грудной клетки во время дыхания способствует движению венозной крови по кровеносным сосудам. Мышцы живота и спины принимают участие в сгибании позвоночного столба. По средней линии брюшной полости проходит белый сухожильный тяж (белая линия живота). Это сухожильное образование, по бокам которого проходит прямая мышца живота. При слабости мышц живота могут образовываться *грыжи,* через которые происходит *выпячивание* кишечника, сальника под кожу брюшной полости: грыжа прямой мышцы живота, пупочная и паховая грыжы, или *выпадение* органов (выпадение матки). На спине имеются мышцы, прикрепляющиеся к остистым отросткам позвонков, участвующие в сгибании позвоночника, и длинные мышцы спины, удерживающие положение спины (осанка), принимающие участие в движении верхнего плечевого пояса. К ним относятся широкая и трапециевидная мышцы.

Между грудной и брюшной полостью располагается плоская мышца – *диафрагма,* грудобрюшная преграда, герметично разделяющая обе полости. Через диафрагму проходит пищевод, крупные сосуды (артерии и вены) и лимфатические протоки. Диафрагма участвует в процессе дыхания и кровообращения. Благодаря расслаблению или напряжению диафрагмы изменяется объем и давление внутри грудной клетки, обеспечивая присасывающую функцию венозной крови от нижних конечностей к сердцу и вдох-выдох в легких.

Среди *мышц головы* различают мимические и жевательные

мышцы. К жевательным мышцам относятся височная, крыловидная и жевательная мышцы. Сокращения этих мышц вызывают сложные жевательные движения нижней челюсти. Особенностью мимических мышц является их прикрепление одним концом или обоими концами к костям и коже лица. В связи с этим меняется выражение лица, т. е. мимика. *Мышцы шеи* запрокидывают, поворачивают и опускают голову. Лестничные мышцы поднимают ребра, участвуя в дыхании. Мышцы, прикрепляющиеся к подъязычной кости (подъязычные мышцы), при сокращении меняют положение корня языка и гортани при глотании или произнесении звуков.

Мышцы верхнего плечевого пояса разнообразны. Так, соединение с туловищем происходит в области грудино-ключичного сустава. Укрепление мышц верхнего плечевого пояса происходит при помощи трапециевидной, малой грудной, передней зубчатой и лопаточной мышц. Движения верхнего плечевого сустава осуществляются с помощью мышц верхнего плечевого пояса, среди которых важнейшей является дельтовидная мышца. При сокращении эта мышца сгибает руку в плечевом суставе и отводит ее до горизонтального положения. В области плеча спереди расположена группа мышц сгибателей – двуглавая мышца плеча, сзади разгибателей – трехглавая мышца плеча. На передней поверхности предплечья представлены мышцы сгибателей, на задней – разгибателей. Среди мышц кисти большое значение представляет длинная ладонная мышца, сгибателя пальцев.

Мышцы, расположенные в области пояса нижних конечностей, приводят в движение ногу в тазобедренном суставе, а также позвоночный столб. В переднюю группу мышц входит подвздошно-поясничная мышца. Среди задне-наружной группы мышц тазового пояса – большая, средняя и малая ягодичные мышцы. Скелет нижних конечностей представлен портняжной мышцей, самой длинной мышцей, благодаря которой нога сгибается в коленном и тазобедренном суставах. Под этой мышцей располагается четырехглавая мышца, облегающая бедренную кость, поддерживающая коленный сустав. На задней поверхности голени располагается икроножная мышца, которая сгибает голень и стопу. На стопе представлено много коротких мышц, удерживающих кости стопы и выполняющих некоторые движения. По задней поверхности бедра и голени проходит седалищный нерв, который доходит до нижней поверхности стопы под сводом, обеспечивая всю двигательную функцию нижней конечности.

Сократимость как основное свойство мышц

Основными физиологическими свойствами мышц является возбудимость, проводимость и сократимость. Мышцы получают импульс из нервной системы и выполняют действие, при этом мышца сокращается или растягивается. Работа мышц зависит от толщины мышечных волокон. Сила мышц зависит и от прикрепления их к костям. Кости вместе с мышцами представляют собой рычаг. Мышца может развивать тем большую силу, чем дальше от точки рычага и ближе к точке приложения силы тяжести она прикрепляется. Человек может длительно сохранять одну и ту же позу. Это статическое напряжение мышц. К нему относятся стояние, удержание головы в вертикальном положении и т. д. При статическом усилии мышца находится в состоянии напряжения. При динамической работе поочередно сокращаются различные группы мышц, они быстро утомляются и истощаются. Для предотвращения истощения в работу включаются то одни, то другие группы мышц. Нервная система, управляя группой мышц, приспосабливает их работу к текущим потребностям организма. Это дает им возможность работать экономно, с высоким коэффициентом полезного действия. Для каждого вида мышечной деятельности можно подобрать некий оптимальный вариант ритма и величины нагрузки, при которой работа станет максимальной, а утомление будет развиваться медленно. С целью укрепления деятельности мышечной системы с детьми занимаются физкультурой или физическим трудом. Работа мышц – необходимые условия ее существования. Длительная бездеятельность мышц (рука в гипсе после перелома) ведет к их атрофии и потере трудоспособности. Для восстановления функций мышц необходимы тренировки, т. е. систематические нетяжелые занятия, способствующие увеличению их объема, возрастанию силы и работоспособности, что важно для физического развития всего организма.

Мышечный тонус. Мышцы человека всегда находятся в напряжении, несколько сокращены. Состояние длительно удерживаемого напряжения называется тонусом мышц. Во время сна или при наркотическом состоянии тонус мышц снижается, тело расслабляется. Величина тонуса мышц зависит от функционального состояния центральной нервной системы. Тонус скелетных мышц связан с поступлением к мышце следующих один за другим нервных импульсов из нейронов спинного мозга. Активность этих нейронов поддерживается импульсами из вышележащих отделов нервной системы, а также от рецепторов, находящихся в самих мышцах

(проприорецепторов). Тонус мышц играет большую роль в осуществлении координации движений.

У новорожденных детей преобладает тонус сгибателей руки; у детей 1–2 месяцев преобладает тонус мышц разгибателей. Тонус выравнивается, обеспечивая возможность производить первые непроизвольные движения. Повышение мышечного тонуса у новорожденных связано с изменением возбудимости красных ядер и черной субстанции среднего мозга (экстрапирамидная система). По мере функционального созревания коры головного мозга и пирамидной системы (после 6 месяцев от рождения) тонус мышц нормализуется, что обусловливает подготовку к движениям нижних конечностей (стоянию и ходьбе).

Утомление. После длительной напряженной работы происходит ослабление деятельности мышечной системы, снижение работоспособности, которая восстанавливается после отдыха. Это физическое утомление. Развитие утомления связано с изменениями, происходящими в нервной системе, нарушением проведения нервных импульсов, истощением запасов питательных веществ в мышцах, служащих источником энергии, накоплением продуктов обмена (молочная кислота). Скорость наступления утомления зависит от физического состояния человека, состояния нервной системы, частоты и ритма движений, в которых производится работа, от выполняемой нагрузки. Утомление может быть вызвано неблагоприятной обстановкой, в которой производилась работа.

Физическое утомление является физиологическим актом. После отдыха работоспособность восстанавливается. Если работа производилась правой рукой, то во время отдыха неплохо поработать левой рукой. Как показали работы И. М. Сеченова и И. П. Павлова, лучший отдых – это смена деятельности. Чередование умственного и физического труда, динамические физкультурные паузы до занятий и во время занятий, на переменах способствуют повышению работоспособности учащихся. Такой *отдых* называется *активным.*

Значение физической культуры в развитии двигательного аппарата у детей

Мощность и величина мышц находятся в прямой зависимости от упражнений и тренировки. В процессе работы усиливается кровоснабжение мышц, улучшается регуляция их деятельности, происходит рост мышечных волокон, т. е. увеличивается масса мускулатуры. Способность к физической работе, выносливость, является результатом тренировки мышечной системы. Под

влиянием тренировки кости становятся более крепкими и устойчивыми к нагрузкам и травмам. Физические упражнения и спортивные тренировки, организованные с учетом возрастных особенностей детей и подростков, способствуют устранению нарушений осанки. В результате тренировок хорошо развивается не только мускулатура, но и весь скелет. Вот почему очень важно с раннего детского возраста заниматься физическими упражнениями, что способствует физическому развитию ребенка, укрепляет здоровье. Особенно важен физический труд и физические упражнения, проводимые детьми на свежем воздухе.

Малоподвижный образ жизни – *гипокинезия* – вреден здоровью, приводит к нарушению обмена веществ и кислородному голоданию. Мышцы становятся дряблыми. В результате слабости мышц брюшной полости происходит опущение или выпячивание внутренних органов. Слабость мышц спины вызывает изменение осанки. Постепенно развивается сутулость. Нарушается координация движений. При систематическом выполнении физических нагрузок формируется более совершенный механизм дыхательных движений, увеличивается глубина дыхания, повышается использование кислорода тканями организма. Под влиянием тренировок увеличивается жизненная ёмкость легких. Кровеносные сосуды в процессе тренировок становятся более эластичными, что улучшает условия передвижения крови. Благоприятный эффект, который оказывают физические упражнения на формирование здорового, сильного, выносливого человека с правильным телосложением и гармонично развитой мускулатурой, становится гармонично развитой личностью.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Назовите общие свойства мышечной системы.
2. Расскажите о строении мышц, их особенности.
3. Кате мышцы головы (головной и лицевой части) вы знаете?
4. Какие особенности строения мышц верхнего плечевого пояса вы знаете?
5. Назовите особенности строения и функции межреберных мышц.
6. Расскажите о строении и значении диафрагмы.
7. Назовите основные мышцы, располагающиеся в области пояса нижних конечностей.
8. Чем отличается (по строению и функции) запястно-пястный сустав первого (большого) пальца кисти?
9. Назовите группы мышц стопы.

10. Какую функцию выполняет портняжная мышца?
11. Какую функцию выполняет икроножная мышца?
12. Расскажите об основных свойствах мышц.
13. Что представляет собой мышечный тонус? Какой мышечный тонус у маленьких детей?
14. Чем обусловлено мышечное утомление?
15. Какие последствия гипокинезии вы знаете?
16. Расскажите о значении физической культуры и физического труда в жизни человека.

Глава 4. Система органов пищеварения

С органами пищеварения связана механическая и химическая обработка пищи, переваривание и всасывание продуктов питания в слизистую желудка и кишечника, выведение их в кровь и лимфу, и выделение из организма неиспользованных продуктов обмена веществ. Пищеварительная система состоит из полостей и трубок, расширений, изгибов, петель, подвижных и малоподвижных отделов (рис. 14).

Начинается пищеварительная система ротовой полостью (расширением пищеварительной трубки), в которой происходит прием, пережевывание и смачивание пищи слюной. Задняя часть ротовой полости соприкасается с ротоглоткой, являющейся средней частью глотки, которая переходит в пищевод. На границе ротоглотки и гортаноглотки происходит перекрест пищеварительного и дыхательного пути. Регулирует движение воздушного потока и пищевого комка корень языка и надгортанник – подвижное мышечное и хрящевое образование.

4.1. Верхние отделы пищеварительного тракта (анатомо-физиологические структуры)

Полость рта

Полость рта (рис. 15) подразделяется на преддверие рта и собственно ротовую полость.

Преддверие рта представляет собой узкую щель, ограниченную спереди верхними и нижними губами, сбоку щеками и сзади деснами верхней и нижней челюсти. Начинается преддверие рта *губами,* состоящими из *круговой мышцы* рта, покрытой кожей, переходящей в слизистую на губах, на область преддверия рта и весь пищеварительный тракт. С боков преддверие рта ограничено щеками (мышечные образования), состоит из нескольких мышц. Наиболее важной является щечная мышца – мышца трубачей – обеспечивающая накопление и удержание воздуха в полости рта. К собственным мышцам щек относит группу жевательных мышц (собственно жевательная мышца, височная мышца, внутренняя и наружная крыловидные мышцы). Жевательная и височная мышцы поднимают опущенную нижнюю челюсть, крыловидные мышцы, сокращаясь одновременно с обеих сторон, выдвигают челюсть вперед, при сокращении этих мышц обеспечивается движение челюсти. Мышцы губ и щек иннервируются лицевым нервом. Жевательные мышцы дополнительно иннервируются двигательной ветвью тройничного нерва.

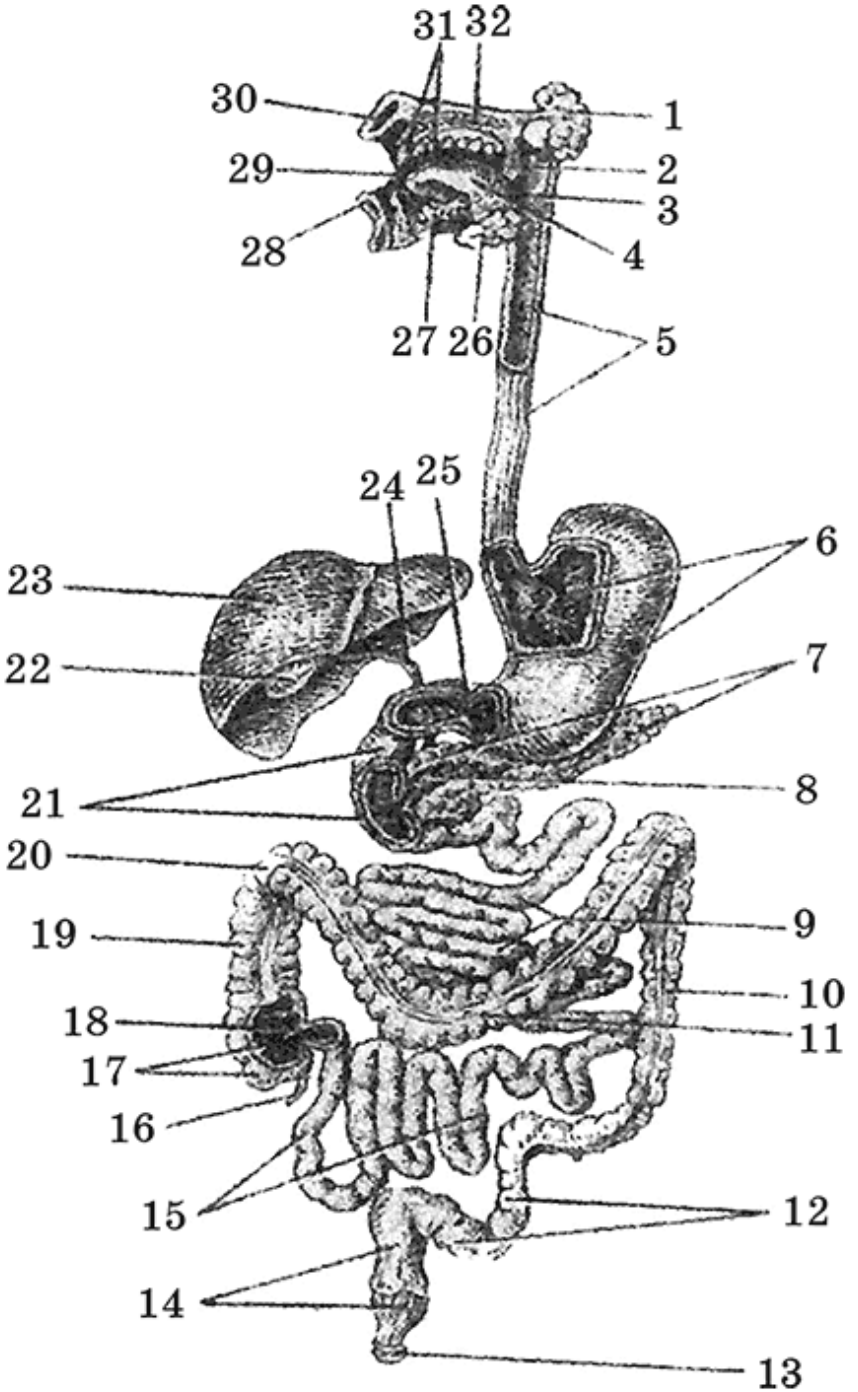

Рис. 14. Строение пищеварительной системы: 1 – околоушная слюнная железа; 2 – мягкое нёбо; 3 – глотка; 4 – язык 5 – пищевод; 6 – желудок; 7 – поджелудочная железа; 8 – проток

поджелудочной железы; 9 – тощая кишка; 10 – нисходящая ободочная кишка; 11 – поперечная ободочная кишка; 12 – сигмовидная ободочная кишка; 13 – наружный сфинктер заднего прохода; 14 – прямая кишка; 15 – подвздошная кишка; 16 – червеобразный отросток (аппендикс); 17 – слепая кишка; 18 – подвздошно-слепокишечный клапан; 19 – восходящая ободочная кишка; 20 – правый (печеночный) изгиб ободочной кишки; 21 – двенадцатиперстная кишка; 22 – желчный пузырь; 23 – печень; 24 – общий желчный проток; 25 – сфинктер привратника желудка; 26 – поднижнечелюстная железа; 27 – подъязычная железа; 28 – нижняя губа; 29 – полость рта; 30 – верхняя губа; 31 – зубы; 32 – твердое нёбо.

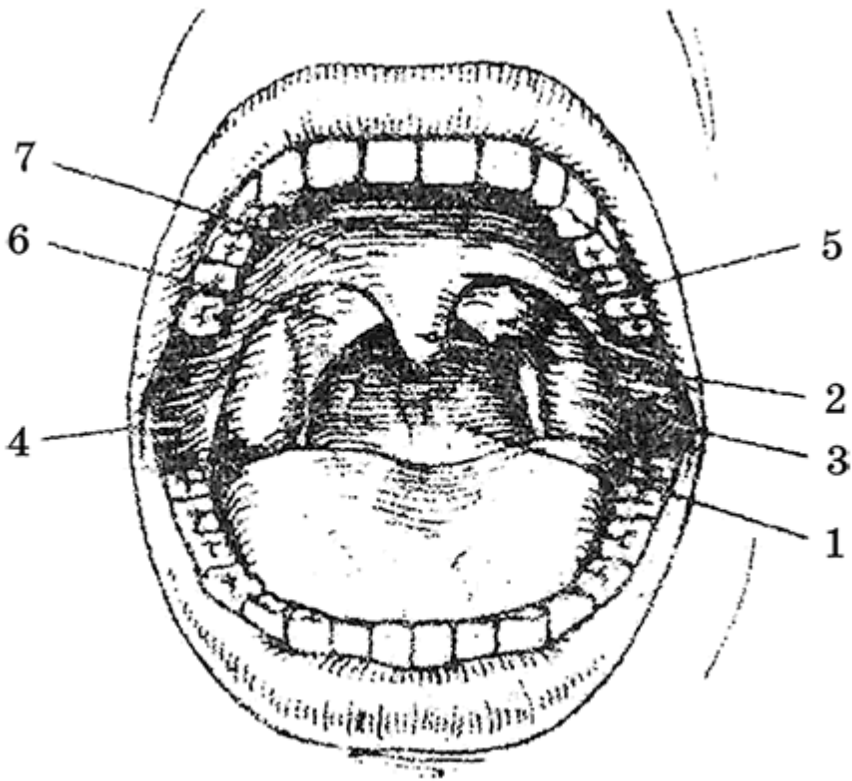

Рис. 15. Полость рта: 1 – задняя стенка глотки; 2 – язычок; 3 – нёбная миндалина; 4 – передняя нёбная дужка; 5 и 6 – задние нёбные дужки; 7 – мягкое нёбо.

Собственно ротовая полость ограничена спереди и с боков деснами и зубами, сверху – твердым и мягким нёбом, переходящим в маленький язычок (увула).

Задней границей ротовой полости является *зев.* Зев

ограничен сверху мягким нёбом, снизу – корнем языка, а с боков нёбными дужками, представляющими собой складки слизистой оболочки с проходящими в них мышечными волокнами. Выделяют *передние дужки,* или *нёбно-язычные,* и *задние,* или *нёбно-глоточные.* Между дужками располагаются нёбные миндалины, которые вместе с язычной миндалиной у корня языка и носоглоточной у вершины глотки, скоплением лимфоидной ткани на задней стенке глотки и у входа в Евстахиеву трубу составляют *лимфоидное* (барьерное) *кольцо* (рис. 15).

Твердое нёбо – костная стенка, отделяющая полость рта от полости носа. В передней части твердое нёбо образуется нёбными отростками верхнечелюстных костей, а в заднем отделе – горизонтальными пластинками нёбных костей. Слизистая оболочка, покрывающая твердое нёбо, плотно сращена с надкостницей. По средней линии твёрдого нёба виден костный шов.

По своей форме твердое нёбо представляет собой выпуклый кверху свод (уранус). Конфигурация нёбного свода у разных людей значительно варьирует (рис. 16). В поперечном сечении он может быть более высоким и узким или более плоским и широким; в продольном направлении нёбный свод может быть куполообразным, пологим или крутым.

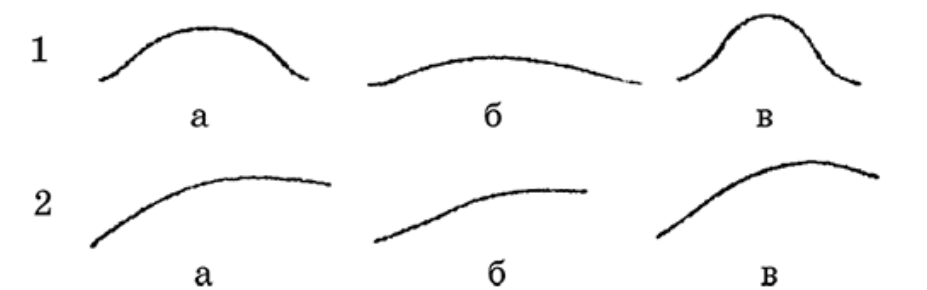

Рис. 16. Форма твёрдого нёба: 1 – поперечное сечение: а – нормальное нёбо; б – широкое и плоское нёбо; в – высокое и узкое нёбо; 2 – продольное сечение: а – куполообразное нёбо; б – пологое нёбо; в – круглое нёбо.

Мягкое нёбо является продолжением твердого нёба кзади и представляет собой мышечное образование, покрытое слизистой оболочкой. Задняя часть мягкого нёба называется нёбной занавеской. В спокойном состоянии нёбная занавеска расслаблена и мягкое нёбо свисает вниз, а при его сокращении поднимается верху и кзади, соприкасаясь с выступом на передней поверхности глотки, закрывая при глотании пищи вход в носоглотку. В

середине нёбной занавески имеется удлиненный отросток – язычок.

Дно ротовой полости заполнено подъязычной мышцей и мышцами языка. Сзади условная граница ротовой полости представлена *зевом.* Зев образован двумя дужками, между которыми располагаются глоточные миндалины, сверху – маленьким язычком (увула), являющимся продолжением мягкого нёба, снизу – корнем языка.

Слизистая оболочка нижней поверхности языка, переходя на дно полости рта, образует на средней линии складку – так называемую *уздечку языка,* В некоторых случаях уздечка языка может быть короткой или малоэластичной, затрудняя или ограничивая движения языка, затрудняя сосание груди, а в дальнейшем произнесение отдельных звуков речи, обусловленных движением кончика языка. В случаях затруднения сосания уздечку языка подрезают.

В ротовой полости происходит пережевывание пищи и смачивание слюной пищевого комка. Пищевой комок проталкивается в глотку при помощи движений языка.

Язык

В ротовой полости располагается мощное мышечное образование – язык (рис. 17). *Язык* образован мышцами (поперечнополосатая мускулатура), покрыт слизистой оболочкой, принимает участие в акте сосания, в пережевывании пищи, в акте глотания и артикуляции. В мышцах языка заложены окончания двигательных и чувствительных нервов. Для удобства сосания у грудного ребенка язык более толстый и широкий. Особенность языка состоит в том, что передняя его часть и кончик языка свободные, подвижные. Малоподвижным является корень языка. Между кончиком языка расположено тело языка. В передней части языка выделяют кончик языка, спинку и боковые части языка. Вдоль всей спинки языка по средней линии проходит неглубокая щель, разделяющая язык на две половинки. В толще языка здесь находится поперечная перегородка, разделяющая язык на две половинки, от которой в обе стороны отходят поперечные мышечные волокна к боковым станкам языка. Продольные мышцы (верхняя и нижняя) проходят от кончика языка к корню языка. Это одна группа мышц. Другая группа мышц одним концом прикрепляется к костям костного скелета, а другим концом – к корню языка. К ним относятся: 1) подбородочно-язычная мышца, выталкивающая язык из полости рта; 2) шило-язычная мышца втягивает язык в полость рта; 3)

подязычно-язычная мышца прикрепляется к подязычной кости и корню языка, опускает вниз корень языка. Благодаря этому движению пищевой комок проглатывается в пищевод.

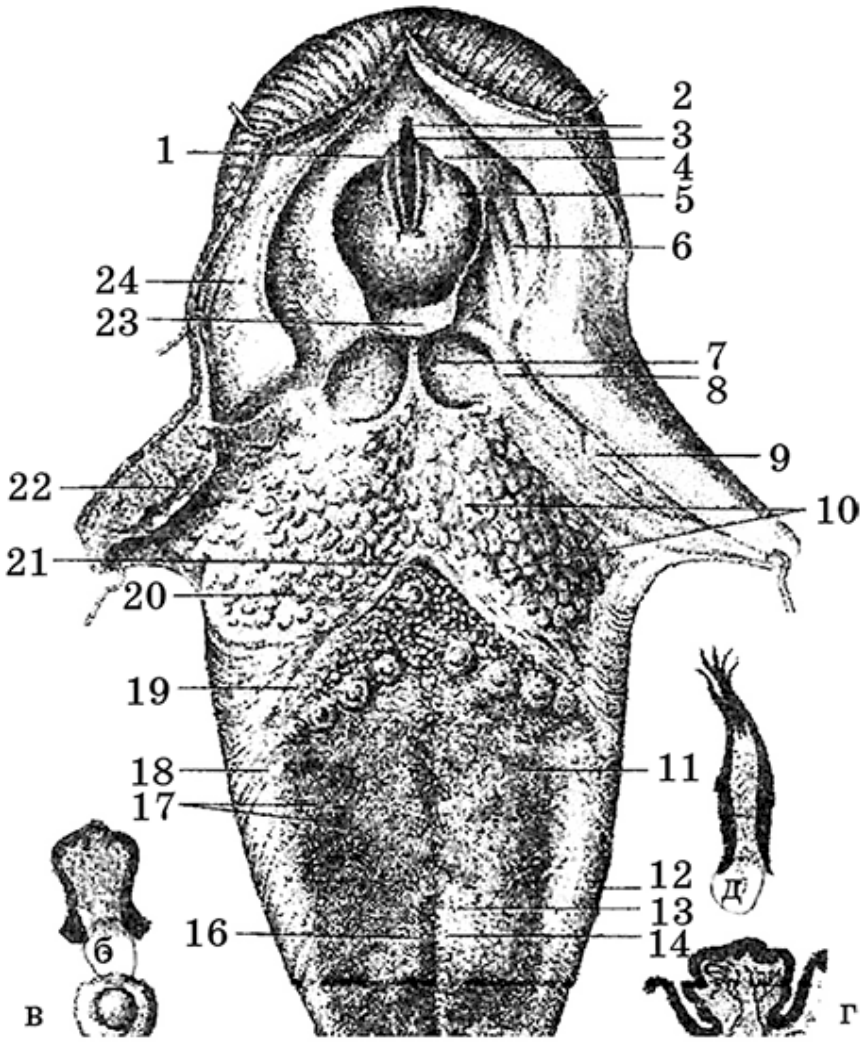

Рис. 17. Язык и вход в гортань: а – общий вид; б – грибовидный сосочек; в – нитевидный сосочек; г – желобовидный сосочек (вид сверху); д – желобовидный сосочек (в разрезе); 1 – голосовая щель; 2 – межчерпаловидная вырезка; 3 – рожковидный бугорок; 4 – клиновидный бугорок; 5 – черпалонадгортанная складка; 6 – грушевидный карман; 7 – срединная язычно-надгортанная складка; 8 – боковая язычно-надгортанная складка;

9 – левая нёбная миндалина; 10 – язычные фолликулы; 11 – конусовидные сосочки; 12, 16 – нитевидные сосочки; 14 – срединная борозда языка; 15 – верзушка языка; 17 – грибовидные сосочки; 13, 18 – листовидные сосочки; 19, 20 – желобовидные сосочки; 21 – слепое отверстие языка; 22 – правая нёбная миндалина; 23 – надгортанник; 24 – большой рог подъязычной кости.

Верхнюю поверхность языка называют спинкой, боковые части – краями. Слизистая оболочка языка покрыта неороговевающим многослойным кожным эпителием. Слизистая оболочка языка образует большое количество сосочков разной формы и величины. Так, *нитевидные сосочки* маленькие (0,3 мм), придают поверхности шероховатый вид, в них имеются нервные окончания, ощущающие прикосновение. Количество *грибовидных сосочков* меньше, чем нитевидных, но они больше по размеру (их длина составляет 0,7–1,8 мм, диаметр – 0,4–1 мм). *Желобоватые* сосочки (окруженные желобком) располагаются на границе между спинкой и корнем еще крупнее нитевидных сосочков (длина – 7-12, диаметр – 2–3 мм). На поверхности грибовидных и желобоватых сосочков в толще эпителия располагаются вкусовые почки – группы специализированных рецепторов вкусовых клеток. *Листовидные* сосочки располагаются на боковых поверхностях языка, также имеют нервные окончания. У корня языка сосочков нет, там имеется скопление лимфоидной ткани, образующей язычную миндалину, которая входит в лимфоидное кольцо вместе с миндалинами и аденоидами.

Нарушение подвижности мышц языка приводит к затруднениям звукопроизношения. В зависимости от тяжести поражения нервной системы может отмечаться полная неподвижность мышц языка и артикуляционной мускулатуры – *анартрия.* Частичная неподвижность артикуляционной мускулатуры обозначается как *дизартрия,* что соответствует определенным формам речевых нарушений, обусловленных нарушением подвижности артикуляционной мускулатуры, и входит в синдром детского церебрального паралича разной степени выраженности.

Зубы

У взрослого человека зубы располагаются в альвеолярных ямках верхней и нижней челюсти. В структуре зуба различают: корень, шейку и коронку (рис. 18).

Корень зуба залегает в альвеолярных ямках верхней и нижней

челюсти, через него проходят кровеносные сосуды, питающие зубную пульпу, и нервные окончания. Коренные зубы плотно *срастаются* с *поверхностью зубных ячеек посредством периодонта. Шейка зуба* располагается на уровне костной части челюсти и прикрыта тонким мышечным слоем и слизистой *(десна)*. Над шейкой зуба находится основное тело зуба *(коронка),* состоящее из *эмали, дентина* и *пульпы.* Сверху коронка зуба покрыта *эмалью,* представляющей собой плотную соединительную ткань, в которой много неорганических веществ (97 %), обеспечивающих ее плотность. В дентине около 28 % органических веществ (преимущественно коллагена) и 72 % неорганических веществ. Цемент по своему составу приближается к кости и покрывает шейку зуба. Внутренняя часть зуба состоит из рыхлой соединительной ткани – *пульпы,* в которой имеется большое количество капилляров и нервных окончаний.

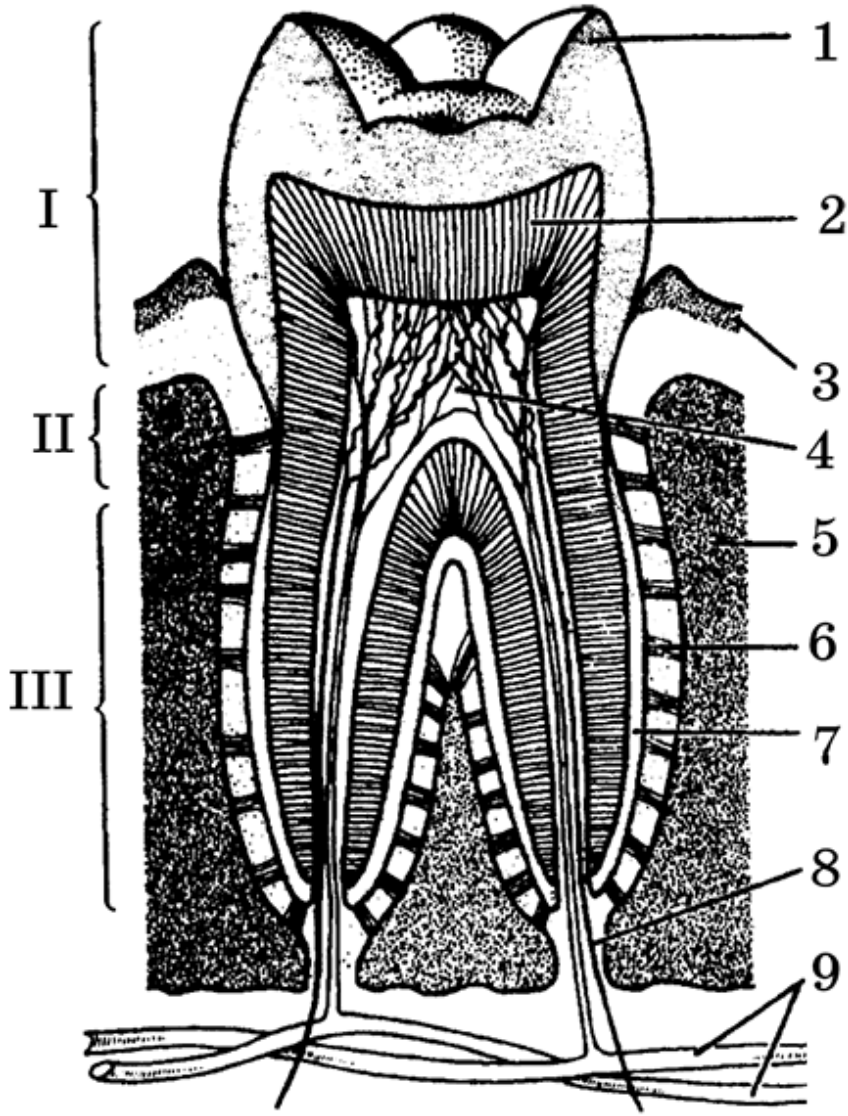

Рис. 18. Строения зуба: 1 – эмаль; 2 – дентин; 3 – слизистая оболочка десны; 4 – полость зуба; 5 – кость нижней челюсти; 6 – периодонтальная мембрана; 7 – перидонт; 8 – нерв; 9 – кровеносные сосуды; I – коронка; II – шейка; III – корень.

По функции и форме коронки различают: резцы, клыки, малые и большие коренные зубы.

Резцы располагаются на передней поверхности верхней и нижней челюсти, имеют уплощенное строение и один корень. У *клыков* имеется два режущих края, бугорок с внутренней поверхности и один корень. *Малые коренные* зубы располагаются

позади клыков, на внутренней поверхности у них также имеются бугорки и один корень. *Большие коренные* зубы располагаются за малыми коренными зубами, имеют кубовидную форму, несколько бугорков на жевательной поверхности и два-три корня. Смыкание зубов получило название *прикус*.

Зубы закладываются в верхней и нижней челюсти еще внутриутробно. Различают молочные и постоянные зубы. Начало прорезывания зубов зависит от общего состояния ребенка. Молочные зубы начинают прорезываться в возрасте 5–7 месяцев. Первыми появляются два нижних зуба (медиальные резцы), затем два верхних зуба. К 8-10 месяцам прорезаются боковые (латеральные) резцы. К году у ребенка должно быть 8 зубов. Постепенное появление зубного ряда зависит от употребляемой пищи. На первом году пища преимущественно молочная (молоко, творог, кефир, каша). На втором году жизни и по мере взросления включается более плотная пища, для размельчения которой необходимо больше зубов. Появляются малые, а затем первые большие резцы. Существуют групповые зубные формулы, показывающие число зубов в каждой группе по половинам челюсти. Групповые зубные формулы взрослого человека и ребёнка с молочными зубами выглядят следующим образом: формула молочных зубов записывается 2–1—0—2 с каждой стороны (верхний и нижний ряд). Всего 20 зубов.

В 6–7 лет начинается смена зубов: выпадают молочные зубы, а на их месте вырастают постоянные. У взрослых 32 зуба. Между резцами и малыми коренными зубами начинает прорезаться клык (2–1—2—3), место для которого не всегда хватает, и он появляется сбоку над зубным рядом. В этих случаях необходима консультация дантиста и использование специальных шин, выравнивающих зубной ряд. В связи с тем, что постоянные зубы находятся под молочными зубами, следует особо обратить внимание на состояние зубов в дошкольном и школьном возрасте. Большое значение имеет прикус (передний и боковой) на произнесение звукового ряда и формирование речи. Раннее наблюдение и своевременная консультация специалиста окажет положительную роль в формировании прикуса.

Родители и воспитатели должны следить за состоянием ротовой полости и зубов: детям прививают гигиенические правила ухода за зубами, необходимость чистить зубы утром и вечером перед сном обусловливает сокращение в ротовой полости вредных бактерий и развития кариеса в зубах, которые в свою очередь поддерживают воспалительные процессы во внутренних органах.

Железы полости рта

В ротовой полости открывается большое количество малых и больших желез. К мелким железам относятся губные, щечные, язычные и нёбные, расположенные в толще щечной мышцы и в подслизистом слое соответствующих участков ротовой полости. К крупным железам, открывающимся в ротовую полость, относятся три пары больших слюнных желез, околоушных, поднижнечелюстных и подъязычных. Все железы выделяют серозный и слизистый секрет, который не только смачивает пищевой комок при пережевывании пищи, но и производит первую химическую реакцию с пищевыми продуктами, растворяя углеводы.

Из всех желез, открывающихся в ротовой полости, самой большой является *околоушная железа* (вес 20–30 г). Она покрыта соединительно-тканной капсулой, расположена на боковой поверхности лица, спереди и ниже ушной раковины, кпереди частично прикрывая жевательную мышцу. Выводной проток железы проходит через щечную мышцу и открывается на боковой поверхности преддверия рта на уровне второго верхнего большого коренного зуба.

Поднижнечелюстная железа (вес 13–16 г) располагается в поднижнечелюстном треугольнике, покрыта плотной соединительно-тканной капсулой, выводной проток ее открывается на сосочке сбоку от уздечки языка. *Уздечка языка* состоит из двух листков слизистой и располагается под языком. В зависимости от длины уздечки определяется возможность высовывания языка из полости рта. При короткой уздечке ребенок затрудняется сосать грудь, артикулировать некоторые звуки.

Подъязычная железа самая маленькая (вес 5 г), удлиненная, расположенная на верхней поверхности диафрагмы рта под языком. Железа имеет один проток и несколько маленьких, открывающихся в подъязычной складке.

Регуляция слюноотделения. Слюноотделение осуществляется рефлекторно. Запахи пищи, ее вид (раздражение идет по дистантным анализаторам), разговоры о пище уже вызывают слюноотделение. Тем более, когда пища попадает в ротовую полость и раздражает непосредственно окончания вкусовых нервов, идущих в составе черепно-мозговых нервов.

В ротовой полости пища измельчается, смачивается слюной и в таком виде поступает в глотку. При употреблении более сухой пищи при недостаточном количестве слюны у ребенка возникают трудности прохождения пищевого комка, для чего необходимо дополнительно пользоваться водой, смачивающей пищу и

улучшающей прохождение ее в пищевод.

Глотка (ротоглотка)

Измельченный и смоченный слюной пищевой комок, благодаря движениям языка, проходит через зев в ротоглотку (средняя часть глотки, соприкасающаяся с ротовой полостью) и спускается вниз. Ротоглотка переходит в гортаноглотку.

На уровне гортаноглотки происходит перекрест дыхательного и пищеварительного путей. Если человек одновременно ест и говорит, то может возникнуть поперхивание в связи тем, что при говорении вход в дыхательное горло должен быть открыт, а при глотании – закрыт. Несовмещение двух действий при необходимости быстрого переключения (человек ест и говорит одновременно) приводит к тому, что надгортанник не успевает закрыть вход в дыхательное горло и пища попадает в глотку. Возникают явления удушья (асфиксия): человек закашливается, пытаясь вытолкнуть попавший раздражитель. Последствия зависят от величины пищевого комка. Если он маленький (крошка хлеба), то его удается вытолкнуть во время кашля и состояние пострадавшего улучшается. В противном случае человек может погибнуть от асфиксии. Отсюда поговорка: «Когда я ем, я глух и нем».

Со структурой и функций глотки возможны различные отклонения в состоянии человека.

Ротоглотка переходит в гортаноглотку, передней границей которой являются хрящи гортани. Гортаноглотка плавно переходит в пищевод.

4.2. Патология ротовой полости

Из болезненных состояний ротовой полости можно обратить внимание на структурные нарушения и воспалительные процессы.

Структурные нарушения

Структурные нарушения характеризуются *изменением формы твердого нёба, незаращением верхней губы* и *твердого нёба, укорочением уздечки языка.* А также *патологией зубочелюстного ряда.* Причиной являются генетические расстройства и инфекции в первые месяцы внутриутробного развития.

1) В патологии ротовой полости обращают внимание на форму твердого нёба. Оно может быть *уплощенным* или *высоким.* Очень высокое нёбо называют *«готическим»* (напоминает высокие узкие готические крыши).

2) Возможно полное или частичное *незаращение твердого нёба.* При *полном незаращении* твердого нёба остается большое открытое пространство между ротовой полостью и полостью носа, что приводит к нарушению пищеварения и дыхания. Незаращение твердого нёба мешает приему пищи и голосообразованию, необходимому для речи *(открытая ринолалия)*. В этих случаях в раннем возрасте ставят обтуратор, закрывающий дефект твердого нёба. В школьном возрасте делают пластическую операцию (уранопластику). Необходимость закрытия отверстия в твердом нёбе связана с актом употребления пищи и дыхания, обеспечивающего голосообразование для речи. При ранней уранопластике (в дошкольном возрасте) может происходить деформация лицевого скелета или расхождение швов на твердом нёбе.

При *частичном незаращении* твердого нёба на границе твердого и мягкого нёба остается небольшое пространство, покрытое с двух сторон слизистой. Это так называемая *субмукозная щель* («мукоза» – слизистая, «субмукозная» – подслизистая), которая как отражается на модуляции гопоса.

3) *Незаращение верхней губы* может быть одно– или двустороннее, ограниченное только верхней губой, или сочетающееся с незаращением альвеолярного отдела верхней челюсти и твердого нёба.

Дефект губы выявляется сразу после рождения ребенка. Оперативное вмешательство проводят рано, т. к. дефект губы мешает вскармливанию.

4) Одним из частых патологических состояний является *укорочение уздечки языка,* затрудняющее его подвижность. В случаях выраженного ограничения подвижности языка, затрудняющего сосательные движения языка, уздечку подрезают. При незначительном ограничении подвижности языка используют специальные методики, позволяющие растянуть подъязычную связку.

5) *Патология зубочелюстной системы.*

Дефекты развития челюстей и зубного ряда чаще всего проявляются в виде аномалий прикуса (рис. 19).

Рис. 19. Патология челюстно-зубного ряда

Прогнатия – верхняя челюсть и верхняя зубная дуга сильно выдвигаются вперед, нижние зубы расположены далеко позади верхних; вследствие отсутствия естественной опоры в виде зубов-антагонистов нижние передние зубы удлиняются и достигают иногда твердого нёба. Нормальные соотношения между жевательными (коренными) зубами сохраняется.

Прогения – характеризуется значительным развитием нижней челюсти, передние зубы которой расположены впереди соответствующих зубов верхней челюсти.

Открытый прикус характеризуется наличием свободного промежутка между зубами верхней и нижней челюстей при сомкнутом их положении. В одних случаях промежуток образуется между передними зубами, в то время как задние зубы могут смыкаться нормально – это так называемый *передний открытый прикус;* в другом случае имеется промежуток между боковыми (коренными) зубами, а передние артикулируют нормально – *боковой открытый прикус.*

Кроме перечисленных аномалий прикуса могут наблюдаться и другие отклонения в строении зубов и зубного ряда: редко поставленные зубы, изменения формы зубов (клиновидные зубы), полулунная вырезка на верхних резцах, косо расположенные зубы, зубы, расположенные вне зубного ряда и др.

Все дефекты строения и расположения зубного ряда могут оказывать влияние на звукопроизношение и требуют к себе

внимания со стороны зубного врача и специалиста-ортодонта.

Следует помнить, что при химическом воздействии на эмаль кислотами, образующимися в результате распада остатков пищи, происходит деминерализация – растворение минеральных солей эмали. Разрушается не только эмаль, но и дентин, что называется *«кариес»*. Наибольшее губительное действие на эмаль оказывает молочная кислота – основной продукт брожения углеводов. В дальнейшем происходит внедрение микробов (стрептококков) в образовавшуюся кариозную полость, что вызывает воспаление и разрушение зуба. Воспалительный процесс переходит от шейки зуба на десну. Причиной возникновение кариеса могут быть внешние и внутренние причины. К внешним причинам относится отсутствие гигиенического ухода за полостью рта, к внутренним – недостаток питательных веществ, витаминов (особенно D и группы В), солей кальция, фосфора, фтора в пищевых продуктах и в воде, отсутствие или недостаток ультрафиолетовых лучей. Одной из причин разрушения эмали является курение, о чем должны знать педагоги и родители. Соответственно необходимо следить за чистотой полости рта, добавлять в пищу соответствующие продукты питания и витамины, не грызть зубами орехи. С целью охраны зубов в дошкольных и школьных учреждениях проводят санацию зубов, предупреждая разрушение других зубов и возникновение очага воспаления в ротовой полости.

Воспалительные процессы

К воспалительным процессам ротовой полости в детском возрасте можно отнести *стоматиты* (воспалительное заболевание слизистой оболочки ротовой полости): катаральный, язвенный, острый герпетический и кандидозный (грибковый). Каждый из них имеет свою этиологию и клиническую картину.

Катаральный стоматит характеризуется гиперемией и отечностью слизистой оболочки полости рта. На слизистой видны отпечатки зубов и кровоточивость десен.

Язвенный стоматит является продолжением нелеченного катарального стоматита, а также возникает у детей и подростков при наличии у них кариозных зубов. Начинается язвенный стоматит с повышения температуры, отечности, болезненности, кровоточивости десен. Слизистая оболочка ротовой полости гиперемирована, покрыта грязно-серым налетом, на ее поверхности образуются мелкие язвочки. Отмечается гнилостный запах изо рта. Лечебные мероприятия проводит стоматолог.

Острый герпетический стоматит является одним из

клинических проявлений локальной герпетической инфекции. Встречается в основном у детей раннего возраста. На фоне высокой температуры развиваются симптомы интоксикации: вялость, отказ от пищи, плохой сон. На слизистой оболочке полости рта в определенной последовательности появляются элементы поражения: пятна, везикулы (пузырьки), афты. Афты представляют собой болезненные белесовато-желтые бляшки различной величины, окруженные поясом гиперемии (покраснения). Количество и величина афт (пузырьков) могут быть различными, иногда они сливаются, охватывая большие участки слизистой. Слизистая оболочка ярко гиперемирована, отечна, часто кровоточит, появляется неприятный запах изо рта. Увеличены регионарные железы.

Иногда везикулярные элементы (пузырьки) выявляются на коже лица. Заболевание продолжается 7-10 дней. В этих случаях ребенка необходимо изолировать, организовать гигиенический уход (следить за полостью рта и кожи лица), подготовить рациональное питание. Учитывая, что герпес является вирусным заболеванием, необходимо предпринять все меры профилактики в детском коллективе, использовать все возможные общие и локальные методы воздействия.

Кандидозный стоматит (молочница) наиболее часто встречается у детей грудного возраста, особенно у новорожденных и недоношенных. Заболевание вызывается дрожжевыми грибками (кандидами) и проявляется точечными налетами на слизистой оболочке щек, языке, деснах, твердом и мягком нёбе.

Заражение происходит экзогенным и эндогенным путем. *Экзогенное заражение* может произойти при непосредственном контакте с больным, через инфицированные предметы (игрушки) или во время родов при кандидозе влагалища у рожениц. Возникновению вспышек заболевания в родильных домах и яслях способствуют нарушение правил личной гигиены и плохой уход за ребенком. *Эндогенный путь* инфицирования наблюдается у ослабленных детей, а также при длительном употреблении антибиотиков или гормонов, когда грибы, постоянно проживающие в пищеварительном тракте и обеспечивающие переваривание пищи, изменяют свои свойства и становятся патогенными, вызывая развитие патологического процесса.

Клинические проявления заболевания характеризуются появлением на слизистых оболочках щек, языка, десен, твердом и мягком нёбе налетов белесоватого цвета, напоминающих свернувшееся молоко (отсюда название заболевания «молочница»). Заболевание проходит с высокой температурой,

увеличением регионарных желез, выраженной интоксикацией. Лечебные мероприятия осуществляются с учетом общего состояния ребенка: исключить причины, вызывающие заболевание. Кормить ребенка легкоусвояемой витаминизированной пищей, обрабатывать очаги воспаления на слизистой и коже. Все материалы обихода и игрушки должны быть обработаны: посуда подлежит кипячению. Необходимо соблюдать все санитарно-гигиенические условия.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите о строении пищеварительной системы. Из каких отделов она состоит?
2. Назовите и покажите на таблице составные части полости рта.
3. Расскажите о строении зубов и формировании их в возрастном аспекте.
4. Что такое «кариес»? Расскажите о профилактике кариеса.
5. Что такое «прикус» и какие отклонения в формировании прикуса могут быть?
6. Опишите строение языка, назовите функциональное значение мышц языка.
7. Расскажите о расположении и значении желез полости рта.
8. Покажите на таблице (муляже) расположение и структуру глотки, ее частей и границ.
9. Объясните значение лимфоидного кольца. Какое значение аденоидов?
10. Расскажите, как образуется открытая и закрытая ринолалия?
11. Какие воспалительные процессы могут быть в полости рта?
12. Что такое «обтуратор» и где его используют?
13. Почему нельзя разговаривать во время еды?
14. Объясните, в каких случаях дети медленно жуют пищу, чем это обусловлено? Какая помощь необходима в этих случаях?

4.3. Желудочно-кишечный тракт (анатомо-физиологические структуры)

В полости тела расположены внутренние органы, или внутренности. К ним относятся органы пищеварения, кровообращения, дыхания, эндокринной и мочеполовой систем. Большинство органов представлено в виде полостей и трубчатых образований. Каждый из них имеет трехслойное строение: внутренний серозный слой, средний – гладкая мускулатура и наружный слой – каждый орган покрыт эпителием. Слизистая оболочка увлажнена слизью, выделяемой железами.

Эпителий отграничивает стенки внутренних органов от внешней среды. В зависимости от расположения органов и их функций, эпителий может быть однослойным и многослойным, плоским и цилиндрическим. Так, у ротовой полости, глотки, пищевода, заднепроходного канала располагается многослойный, плоский, неороговевающий эпителий; у желудка, тонкой и толстой кишок, трахеи и бронхов эпителий однослойный, цилиндрический; у мочевыводящих путей эпителий переходной.

Собственная пластинка слизистой оболочки (подслизистый слой), на которой лежит эпителий, образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой располагаются железы, лимфоидные узелки, кровеносные и лимфатические капилляры, нервные окончания. *Мышечная оболочка* состоит из двух слоев: внутреннего кругового и внешнего продольного, построенных из гладкой мышечной ткани. У верхнего отдела пищеварительного тракта мышечный слой исчерчен, благодаря чему возможно сокращение мышц и продвижение пищи. Мышечный слой в пищеварительном тракте дает возможность сужаться и расширяться, обеспечивая передвижение пищи и каловых масс по кишечнику (перистальтика).

Наружная оболочка (адвентиция) состоит из рыхлой соединительной ткани, в которой заложены кровеносные сосуды и нервные окончания. Некоторые органы покрыты серозной оболочкой, влажной, облегчающей передвижение одного органа по отношению к другому (брюшная полость: желудок, петли кишечника, печень, селезенка, почки). В стенках внутренних органов имеется большое количество желез, выполняющих секреторную функцию – вырабатывают ферменты, биологически активные вещества, необходимые для пищеварения, и слизь, которая защищает слизистую оболочку от травм и действия различных химических веществ. С пищеварительным трактом

тесно связаны парные слюнные железы, смачивающие пищу в ротовой полости, печень и поджелудочная железа – в брюшной полости, непосредственно связаны с двенадцатиперстной кишкой. Вся пищеварительная система связана с функциями других органов и систем и поддерживает постоянство среды организма (гомеостаз) благодаря поддержанию обмена веществ в организме. Нарушение функции желудочно-кишечного тракта приводит к изменениям в coctorhhh всего организма и особенно нервной системы.

Брюшная полость ограничена вверху диафрагмой, сзади – позвоночником и прилежащими к нему мышцами, спереди и с боков – передней и боковыми стенками живота, внизу – костями и мышцами таза. Изнутри брюшная полость выстлана внутрибрюшной фасцией. Брюшная полость – это узкая щель, ограниченная брюшиной, покрывающей внутренние органы, расположенные внутри брюшной полости, и стенками живота. Брюшина представляет собой тонкую, прочную серозную оболочку, образованную пластинкой соединительной ткани, покрытой со стороны брюшной полости плоским эпителием. У брюшины выделяют пристеночный листок, выстилающий изнутри стенки живота, и внутренностный листок, покрывающий желудок, печень, селезенку, большую часть тонкой кишки и внутренние органы. Между листками брюшины имеется полость, в которой располагается небольшое количество серозной жидкости. Эта жидкость, выделяющаяся в брюшную полость из кровеносных капилляров, смачивает брюшину, обеспечивая скольжение петель кишечника. У мужчин брюшная полость замкнутая, у женщин – через маточные трубы и полость матки соединяется с внешней средой. После воспалительных процессов или операций в этих местах могут образовываться спайки, перетягивающие кишечник, затрудняющие движение каловых масс. Для пересечения спаек приходится производить повторные операции.

В некоторых местах в брюшине накапливается разное количество жировых клеток. На задней брюшной стенке, позади наружного листка брюшины, жировую клетчатку называют забрюшинной, в ней располагаются почки, надпочечники, поджелудочная железа и другие забрюшинно расположенные органы. Внутренний листок брюшины покрывает спереди кишечник, желудок, печень, селезенку, матку и маточные трубы, брыжейку. Такие органы называют внутрибрюшинно расположенными. Сложенные вместе два листка брюшины называют *брыжейкой,* которая удерживает петли кишечника в определенном положении. Присутствие в брюшине жировых клеток называют *сальником.* Различают малый и большой

сальник. Малый сальник располагается между воротами печени и малой кривизной желудка, большой сальник свисает вниз от большой кривизны желудка, покрывая спереди тонкий кишечник. В нем, в основном, скапливается большое количество жировых клеток.

Пищевод

Пищевод является продолжением глотки, начинается на уровне 6–7 шейных позвонков и заканчивается на уровне 11 грудного позвонка, имеет в длину у взрослого человека 22–30 см. У пищевода выделяют шейную, грудную и брюшную части, из них шейная и грудная части располагаются в грудной полости, а брюшная (короткая) часть, пройдя через диафрагму, находится в брюшной полости. Задняя стенка пищевода на уровне грудной полости, прилежит к позвоночнику, имеет так же, как и глотка, трехслойное строение: слизистый, мышечный и серозный слои. Особенно выражен мышечный слой, его констрикторы (сжиматели) глотки, благодаря которым пища продвигается по пищеводу. Передняя стенка пищевода граничит с трахеей, задняя стенка которого состоит из мышечного слоя, покрытого слизистой оболочкой. На этом участке в трахее имеются полукольца хрящевого типа, прикрывающие трахею спереди, а сзади – только мышечный слой, обеспечивающий тесный контакт пищевода и трахеи. Съеденная человеком, особенно ребенком, холодная пища, проходящая по пищеводу, вызывает катаральные изменения в трахее (появляется кашель). В слизистой оболочке глотки и пищевода находится большое количество нервных окончаний блуждающего нерва, обеспечивая чувствительную, двигательную и вегетативную функцию. Пищевод непосредственно переходит в желудок.

Желудок

Желудок располагается в брюшной полости под диафрагмой (вход в желудок находится на уровне 10-11-го грудных позвонков и выход на уровне 12-го грудного – 1 поясничного позвонка), имеет грушевидную форму, которая изменяется в зависимости от съеденной пищи и положения человека (лежит, стоит или сидит). Вместимость желудка у взрослого человека и от 1,5 до 4 литров. У грудного ребенка желудок маленький и вмещает в себя небольшое количество жидкой пищи. По мере взросления и увеличения количества употребляемой пищи ёмкость желудка увеличивается.

В желудке различают: вход в желудок (кардиальная часть), малую и большую кривизну желудка (вогнутая и выпуклая часть), переднюю и заднюю стенки. Узкая правая часть желудка образует *привратник (пилорус),* место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку. Стенки желудка имеют 4 слоя: слизистый, подслизистый, мышечный и серозный.

Слизистая оболочка желудка покрывает внутреннюю поверхность, имеет продольные, косые и поперечные складки, обеспечивающие увеличение или уменьшение объема желудка по мере поступления в него пищевой массы. В области отверстия привратника образуется круговая складка, который по мере переваривания пищи в желудке пропускает ее в кишечник. На поверхности слизистой располагаются особые поля, в которых имеются углубления – желудочные ямки, в каждой из которых открываются железы, вырабатывающие желудочный сок. У каждой железы различают дно, шейку и перешеек, переходящий в желудочную ямку. Различают собственно желудочные железы, располагающиеся в области дна и тела желудка, и пилорические железы. *Собственно желудочные железы* содержат главные клетки, вырабатывающие пищеварительные ферменты (пепсин, химозин), обкладывающие, выделяющие соляную кислоту, и слизистые клетки. В стенках собственных желез имеются также клетки эндокриноциты, вырабатывающие биологически активные вещества (серотонин, гастрин, гистамин и др.).

Пилорические железы располагаются на границе желудка и двенадцатиперстной кишки, содержат обкладочные клетки, мукоциты и желудочно-кишечные эндокриноциты. Некоторые из них выделяют *фермент «К»,* имеющий большое значение для зарождения и формирования красной крови. При операциях на желудке с удалением пилорической части, больным необходимо проводить заместительную терапию.

Подслизистый слой желудка выражен хорошо. Мышечная оболочка имеет три группы мышц: наружный продольный, средний круговой и внутренний косой. Продольный и круговой слои мышц является продолжением мышечных слоев пищевода. Круговой слой возникает самостоятельно как необходимость удержания большого количества пищи в желудке. При этом круговой слой в месте перехода желудка в двенадцатиперстную кишку образует утолщение – сфинктер (сжиматель) привратника. При сокращении сфинктера поступление пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку прерывается. Такие явления могут быть функционального (невротического) характера *(пилороспазм)* или органического порядка *(пилоростеноз)*. В этих случаях больному (врожденные и приобретенные нарушения) делают

операцию по рассечению сфинктера. Мышцы живота поддерживают тонус брюшной полости и обеспечивают перистальтику.

Пищеварение происходит в желудке благодаря различным жидкостям, выделяемым железами. Так, *желудочный* сок человека – бесцветная жидкость кислой реакции, с большим содержанием соляной кислоты (0,5 %) и слизи. *Слизь,* вырабатываемая железами слизистой оболочки желудка, предохраняет ее от химического и механического повреждения. *Соляная кислота* способна губительно действовать на бактерии, попадающие в желудок, выполняя тем самым защитную функцию, размягчает волокнистую пищу, вызывает набухание белков, способствует активированию пищеварительного фермента пепсина. *Пепсин* вырабатывается желудочными железами в неактивной форме и активизируется в присутствии соляной кислоты. Химозин (сычужный фермент) вызывает створаживание молока в желудке. Обнаруживается в желудочном соке грудных детей. У старших детей створаживание происходит под влиянием пепсина и соляной кислоты желудочного сока. Содержащаяся в желудочном соке *липаза* расщепляет жиры до глицерина и жирных кислот и действует на жиры, находящиеся в состоянии эмульсии (жиры молока). Кроме химической обработки в желудке пища подвергается механической обработке благодаря толстому мышечному слою, состоящему из гладких мышц, идущих в разных направлениях (продольном, косом и круговом). Сокращение мышц желудка перемешивает пищу с желудочным соком и проталкивает ее в кишечник.

У грудных детей желудок преимущественно находится в горизонтальном положении в левой половине брюшной полости. Когда ребенок начинает вставать на ноги и передвигаться, желудок занимает вертикальное положение. С возрастом меняется не только положение, но и форма желудка: до 1,5 года она круглая, до 2–3 лет – грушевидная, к 7 годам желудок принимает форму желудка взрослого человека.

Мышечный слой желудка детей грудного возраста слабо развит, особенно в области дна желудка. Вход из пищевода в желудок относительно широкий, что является причиной частых срыгиваний и рвоты. У новорожденных детей слизистый слой желудка слабо развит, главные клетки еще не сформировались. В составе желудочного сока новорожденных присутствуют пепсин, химозин, липаза, молочная кислота и связанная соляная кислота. В связи с низкой кислотностью желудочного сока пепсин у новорожденных детей способен расщеплять лишь белки, входящие в состав молока. Активность фермента химозина,

створаживающего молоко, резко повышается только к концу первого года жизни. Находящийся в составе желудочного сока грудных детей фермент липаза расщепляет до 25 % жира молока. Необходимо подчеркнуть, что жир материнского молока расщепляется не только липазой желудочного сока, но и липазой самого материнского молока. В коровьем молоке липазы значительно меньше, что затрудняет переваривание пищи при искусственном вскармливании. С возрастом активность липазы возрастает. У грудного ребенка, вскармливаемого грудным молоком, пища в желудке задерживается 2–2,5 часа, при питании коровьем молоком – 3–4 часа. Пища, содержащая значительное количество белков и жиров, задерживается в желудке до 4,5–5 часов. В желудке жидкая часть пищи частично всасывается в слизистую, в которой имеется большое количество складок и ворсинок. К ним подходит большое количество артериальных и венозных сосудов. По артериальным сосудам приходит кровь, питающая саму ткань желудка, по венозным сосудам оттекает кровь, в которую всасываются растворенные продукты питания. Вся оттекающая от желудочно-кишечного тракта кровь направляется в печень.

Кишечник

От желудка отходит кишечник, который подразделяется на тонкий и толстый.

Тонкий кишечник

Тонкий кишечник начинается от привратника желудка на уровне 12-го грудного – 1-го поясничного позвонков и делится на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишку. Длина тонкого кишечника у взрослого человека колеблется в пределах 4,5 м. Начинается тонкий кишечник *двенадцатиперстной* кишкой, более короткой (25–30 см) и широкой. Тонкая кишка образует петли, которые спереди прикрыты сальником, а сверху и с боков ограничена толстым кишечником. Стенки тонкой кишки имеют трехслойное строение. Внутренний слой – слизистая, имеющая большое количество складок и ворсинок, благодаря чему увеличивается поверхность всасывания. Под слизистой располагается собственная пластинка, состоящая из соединительной ткани, затем тонкий мышечный слой и наружная серозная оболочка. Серозная оболочка, покрывающая кишечник, за его пределами соединяется, превращаясь в два листка слизистой *(брыжейка),* которая прикрепляется к позвоночнику и

удерживает петли кишечника в определенном положении. В брыжейке проходят кровеносные сосуды, питающие кишечник.

В слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки имеется длинная складка, которая заканчивается возвышением – сосочком («фатеров» сосочек), на вершине которого открывается общий желчный проток и главный проток поджелудочной железы. Желчь растворяет жировые продукты, поджелудочная железа – панкреатический сок, растворяющий белки и углеводы.

Тощая и подвздошная кишки покрыты брюшиной, имеют брыжейку, располагаются внутри брюшной полости. Слизистая оболочка включает большое количество складок и микроскопических выростов – ворсинок, поверхность которых покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. Особенностью слизистой оболочки является большая всасывающая поверхность. В центре каждой ворсинки располагается лимфатический капилляр, в который всасываются эмульгированные жиры, простые сахара и продукты переваривания белков. В просвете между ворсинками открываются устья кишечных крипт (крипт Либеркюна) – углублений собственной пластинки слизистой оболочки в виде маленьких трубочек. В собственной пластинке слизистой оболочки имеется множество одиночных лимфоидных узелков и лимфоидных бляшек (скопление узелков), преимущественно расположенных в подвздошной области тонкого кишечника.

Мышечный слой состоит из двух рядов волокон: круговых и продольных, назначением которых является перемещение пищи по кишечнику.

Возрастные особенности строения тонкого кишечника у детей состоят в том, что в первый год жизни ребенка на слизистой оболочке еще мало складок, мышечный слой недоразвит, передвижение пищевых масс происходит по мере их накопления. Функции печени и поджелудочной железы еще не сформированы, что накладывает свой отпечаток на условия питания маленького ребенка. Накапливающиеся в кишечнике газы вызывают вздутие и болезненность, что проявляется беспокойством и плачем ребенка. В связи с этим, необходимо следить за состоянием функции кишечника и продуктами питания матери и ребенка.

Толстый кишечник

Толстая кишка начинается слепой кишкой, которая располагается в правой подвздошной области. В толстой кишке различают: восходящую, поперечную, нисходящую ободочную кишку, переходящую в прямую кишку. На месте слияния тонкого

и толстого кишечника (слепая кишка) имеется клапан, не допускающий возврат каловых масс из толстого кишечника в тонкий. Особенности строения и расположения толстого кишечника состоят в том, что слепая кишка покрыта брюшиной, но не имеет брыжейки. Восходящая и нисходящая ободочная часть толстого кишечника, средняя часть прямой кишки покрыта брюшиной с трех сторон, т. к. лежат вне брюшины. Нижний отдел прямой кишки располагается вне брюшины. Поперечная ободочная кишка, сигмовидная ободочная кишка и верхняя часть прямой кишки имеют брыжейку, покрыты брюшиной.

Толстая кишка отличается от тонкой кишки особенностями строения. Общая длина толстого кишечника составляет 1,5–2 м, диаметр кишки равен 5–8 см. Мышечный слой состоит в виде трех узких лент, наличием вздутий стенок кишки между лентами (гаустр), сальниковых отростков, полулунной формой складок слизистой оболочки и отсутствием у нее ворсинок. В слизистой много толстокишечных желез и лимфатических узелков. У мышечной оболочки кнутри от продольно ориентированных мышечных лент располагается сплошной циркулярный мышечный строй.

Слепая кишка имеет примерно равную длину и ширину (7–8 см), располагается в нижнем отделе восходящей кишки. В боковую стенку встроена подвздошная часть тонкого кишечника. От нижней стенки слепой кишки отходит червеобразный отросток *(аппендикс)*. Длина аппендикса колеблется от 2 до 20 см, чаще составляет 7-10 см, располагается ниже или позади слепой кишки. Полость червеобразного отростка открывается в слепую кишку. В стенках отростка содержится много групповых лимфатических фолликулов, в связи с чем аппендикс относят к иммунной системе. Слепая кишка переходит в восходящую ободочную кишку (длина – 4-18 см), которая делает изгиб на уровне нижнего края печени, переходит в поперечную ободочную кишку (длина – 30–80 см) и на уровне нижнего края селезенки переходит в нисходящую ободочную кишку (длина – около 25 см). В левой подвздошной области сигмовидная ободочная кишка образует петлю и спускается в область малого таза, где переходит в прямую кишку, заканчивающуюся задним проходом (анусом).

Прямая кишка образует два изгиба – верхний крестцовый, соответствующий вогнутости крестца, и промежностный изгиб, где прямая кишка огибает верхушку копчика. В полости малого таза прямая кишка образует расширение – ампулу, в которой собираются каловые массы. По мере их накопления рефлекторно расслабляется сфинктер заднего прохода (анус), выделяя каловые массы. Различают внутренний (непроизвольный) и наружный

(произвольный) сфинктер заднего прохода, который иннервируется соматической и вегетативной нервной системой. Слизистая оболочка прямой кишки образует в верхнем отделе поперечно расположенные складки. Эпителий тазового отдела и ампулы прямой кишки однослойный цилиндрический постепенно сменяется многослойным кубическим эпителием и многослойным плоским неороговевающим эпителием. Мышечные волокна располагаются слоем.

Возрастные особенности толстого кишечника состоят в том, что его длина у новорожденного составляет 65 см, отсутствуют гаустры ободочной кишки и сальниковые отростки. На 6-м месяце после рождения появляются гаустры, а на втором году жизни формируются сальниковые отростки, что создает определенные условия для всасывания определенной пищи. Окончательное развитие ободочной кишки с ее входящими элементами формируются к 6–8 годам. Выход из тонкого кишечника в толстый кишечник постоянно зияет у грудного ребенка и только к 7-10 годам становится щелевым. Поперечная ободочная кишка у маленького ребенка имеет короткую брыжейку. К 1,5–2 годам ширина брыжейки увеличивается. Нисходящая ободочная кишка у новорожденного имеет длину 5 см. К концу первого года она увеличивается, а к 5 годам достигаем 15 см. Наибольшей длины кишка достигает в старческом возрасте. Прямая кишка у новорожденного цилиндрической формы, не имеет ампулы и изгибов, складки слизистой не выражены, длина ее равна 5–6 см. В возрасте 3–4 лет заканчивается формирование ампулы, а после 8 лет – изгибов. Быстрый рост прямой кишки наблюдается после 8 лет. К концу подросткового возраста прямая кишка имеет длину 15–18 см, а диаметр 3,5–5,5 см.

Пищеварение в кишечнике. Пища, перемешанная с желудочным соком и слизью, в виде кашицы передвигается из полости желудка в полость кишечника. В двенадцатиперстной кишке открываются протоки печени и поджелудочной железы, секрет которых помогает растворять жиры, углеводы и белки, обеспечивая их всасываемость. Так, сок поджелудочной железы имеет щелочную реакцию, содержит ряд ферментов: *трипсин* растворяет белковые вещества до аминокислот; содержащийся в соке фермент *липаза* активируется желчью и, действуя на жиры, превращает их в глицерин и жирные кислоты; ферменты *амилаза и мальтаза* превращают сложные углеводы в моносахариды типа глюкозы.

В двенадцатиперстную кишку открывается большой желчный проток, по которому поступает желчь в кишечник. *Назначение желчи:* 1) переводит липазу в активное состояние, которая

вырабатывается клетками поджелудочной железы; 2) эмульгирует (растворяет) жиры, превращая их во взвесь мелких капелек (такие жиры легче перевариваются, усваиваются); 3) активно влияет на процессы всасывания продуктов в тонкой кишке; 4) способствует усилению отделения сока поджелудочной железы. В составе кишечного сока обнаружено свыше 20 ферментов, способных катализировать (способствовать) расщепление пищевых веществ.

Всасывание – сложный физиологический процесс, происходящий за счет активной работы клеток кишечного эпителия. В тонком кишечнике продолжают всасываться переработанные продукты питания. В толстом кишечнике интенсивно всасывается вода, под влиянием различных полезных бактерий расщепляется растительная клетчатка. Под влиянием некоторых болезненных состояний, употреблений антибиотиков может наступить *дисбактериоз,* т. е. гибель полезных бактерий, что приводит к различным заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Непереработанные продукты питания уплотняются, превращаясь в каловые массы, которые выводится из организма через анальное отверстие.

Печень и жёлчный пузырь

Печень является самой крупной пищеварительной железой, располагается в брюшной полости под куполом диафрагмы в правом подреберье. Масса печени у взрослого человека составляет 1,5 кг. Передне-верхняя (диафрагмальная) часть печени выпуклая соответственно выпуклости диафрагмы. Передний край печени острый и прощупывается у края ребра. Нижняя внутренняя поверхность имеет вдавления, обусловленные прилегающими внутренними органами. Снаружи печень покрыта брюшиной. Два листка брюшины, переходящие с диафрагмы на печень, делят ее на две доли: большую – правую и меньшую – левую. На внутренней поверхности печени видны две продольные и одна поперечная борозды, являющиеся воротами печени. Через ворота в печень входят: воротная вена, собственная печеночная артерия и нервы, а выходят: общий печеночный проток и лимфатические сосуды.

На нижней поверхности в передней части печени между квадратной и собственной правой долями располагается желчный пузырь, а к задней ее части прилежит нижняя полая вена. Левая продольная борозда в поперечной своей части содержит круглую связку печени, которая до рождения ребенка представляет собой пупочную вену. У плода пупочная вена соединяется с нижней полой веной через венозный проток, который к моменту

рождения ребенка закрывается. Печень со всех сторон покрыта брюшиной. Под брюшиной находится фиброзная оболочка (глиссонова капсула).

Особенность строения печени обусловлена ее функцией. Учитывая, что основной функцией печени является дезинтоксикация пищевых продуктов, то вся кровь, оттекающая от желудочно-кишечного тракта, поступает в печень через портальную вену. Вся печень разделена на мелкие дольки, в центре которых располагается венозный сосуд, который, истончаясь, превращается в капилляры. Вокруг них находятся печеночные клетки, которые одной стороной прилежат к кровеносным сосудам, а другой к желчным протокам.

Клетки печени выполняют не только 1) *дезинтоксикационную роль,* но еще являются 2) *местом оседания глюкозы* (депо гликогена), *3) местом гибели эритроцитов с накоплением железистого вещества,* необходимого для формирования эритроцитов и 4) *созидания желчи,* которая по протоку поступает частично в двенадцатиперстную кишку и частично в желчный пузырь. Во время внутриутробного развития печень была еще *местом зарождения эритроцитов.* Капилляры в печени собираются вместе, образуя малые, а затем большие вены, впадающие в нижнюю полую вену. Поступающая в кровеносные капилляры кровь богата белками, жирами, углеводами, витаминами, разносится по всему организму. Желчные капилляры собирают желчь и направляются на периферию дольки, где впадают в междолевые желчные протоки, которые собираются в общий печеночный проток.

Жёлчный пузырь является местом скопления желчи (40 куб. см), располагается под печенью. В желчном пузыре выделяют дно, тело и шейку. Пузырь снизу и с боков покрыт брюшиной, верхняя его часть прилежит к печени. Стенки пузыря образованы рыхлой волокнистой соединительной тканью, имеет мышечную и слизистую оболочку, образующую складки и ворсинки, что способствует интенсивному всасыванию воды и желчи. Пузырный проток, соединяясь с общим желчным протоком, направляется вниз, проходит через стенку двенадцатиперстной кишки и вместе с протоком поджелудочной железы открывается на вершине большого сосочка. В месте впадения протоков имеется гладкомышечный сфинктер, регулирующий поступление желчи в кишку.

В возрастном аспекте печень у новорожденного занимает не только правую, но и левую брюшную полость, желчный пузырь еще не развит. С возрастом печень увеличивается незначительно и сохраняется в правом подреберье. Дно желчного пузыря у

новорожденного не прощупывается.

Поджелудочная железа

Поджелудочная железа располагается забрюшинно, имеет серовато-красный цвет и удлиненную форму (длина – 15–20 см) и массу 60-100 гр. У поджелудочной железы выделяют головку, тело и хвост. Тело железы расположено внутри изгиба двенадцатиперстной кишки, удлиненное тело и хвост представлено горизонтально, достигая ворот селезенки. Железа покрыта тонкой соединительнотканной капсулой.

В поджелудочной железе различают *железу внешней (экзокринная)* и *внутренней (эндокринная)* секреции. Железа имеет дольчатое строение, каждая долька отделена соединительнотканной перегородкой. Секрет поджелудочной железы по внутридольковым каналам попадает в общий проток поджелудочной железы и открывается в области сосочка в двенадцатиперстной кишке. *Эндокринная часть* состоит из круглых клеток, образующих панкреатические островки *(островки Лангерганса),* вкрапленные в общую железистую ткань. Свой секрет – инсулин – островки отдают в кровь. Инсулин повышает проницаемость стенок кровеносных сосудов, мышечных и жировых клеток для усвоения глюкозы, необходимых для жизнедеятельности мышечной и нервной ткани. При недостаточной функции инсулина возникает заболевание диабет, при котором возникает мышечная слабость и обморочные состояния вплоть до смертельного исхода.

Возрастные особенности поджелудочной железы состоят в том, что у новорожденного она очень мала, ее длина составляет 4–5 см, масса равна 2–3 г. К 3–4 месяцам масса железы увеличивается в 2 раза, к трем годам достигает 20 г. В 1012 лет масса железы достигает 30 г. У новорожденных детей поджелудочная железа относительно подвижна. Топографическое взаимоотношение железы с соседними органами, характерное для взрослого человека, устанавливается в первые годы жизни ребенка.

Физиология пищеварительной системы

Для жизнедеятельности организма необходимо пополнение продуктов питания, поддерживающих обмен веществ, постоянство организма – гомеостаз. Пищевые продукты, попадая в организм человека, для ее усвоения подлежат механической и химической обработке, что называется *пищеварением.* Все химические

соединения, которые используются в организме в качестве строительных материалов и источников энергии (белки, жиры и углеводы), называются *питательными веществами.*

Механическая и химическая обработка пищи начинается в *ротовой полости,* в которой пища измельчается, раздражаются нервные окончания вкусовых нервов, рефлекторно активизируются слюнные железы, выделяется слюна. *Слюна* – мутноватая жидкость слабощелочной реакции, которая содержит 99 % воды и 1 % сухого остатка, основную часть которого составляет *муцин.* Чем больше муцина в слюне, тем она гуще. Муцин способствует смачиванию пищевого комка. В этот момент происходят первые химические реакции, т. к. в слюне содержаться *ферменты амилаза, мальтаза* и *ионы калия, кальция, натрия* и *хлора,* которые частично растворяют сложные углеводы, превращая их в дисахариды и моносахариды, что обеспечивают их всасывание. При воздействии на химические рецепторы, расположенные в полости рта, раздражение поступает в центральную нервную систему. Ответная реакция возвращается по симпатическим и парасимпатическим путям. В симпатических эффекторных нервных окончаниях высвобождается норадреналин, под влиянием которого выделяется небольшое количество густой слюны. В парасимпатических нервных окончаниях высвобождается ацетилхолин, благодаря которому железы выделяют большое количество жидкой слюны.

Смоченная слюной пища небольшими порциями проглатывается и проходит в пищевод. Глотание представляет собой сложный акт, при котором корень языка откатывается назад, надавливает на надгортанник, закрывает вход в дыхательное горло. Пищевой комок скатывается непосредственно в пищевод. В зто время продольные мышцы глотки (шилоглоточные, трубно-глоточные) поднимают глотку кверху, а круговые мышцы глотки (констрикторы), сокращаясь, проталкивают пищевой комок из глотки дальше по пищеводу. Пища попадает в желудок, где происходит дальнейшее расщепление продуктов питания – белков, жиров и углеводов, воды и минеральных веществ, витаминов.

Белки находятся в мясных и молочных продуктах и содержат различные химические вещества: водород, кислород, азот, фосфор, серу и другие элементы. В желудке и тонком кишечнике белки расщепляются до аминокислот и их составляющих, необходимых для жизнедеятельности человека. Наиболее важными из 20 аминокислот, *незаменимыми, не синтезируемыми в организме человека, являются валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин.* Эти 9

аминокислот принимают участие в структуре деятельности соматической и вегетативной нервной системы, построении и восстановлении структуры клеток организма. Белки, содержащие эти аминокислоты, называются *биологически полноценными* белками. Они находятся в молоке, мясе, рыбе, яйце. Эти продукты особенно нужны детскому организму для построения клеток организма. Белки, содержащиеся в кукурузе, пшенице, ячмене, считаются неполноценными, т. к. не имеют полного набора аминокислот.

Углеводы, в состав которых входят водород, кислород, углерод, поступают в организм с растительной пищей (овощи, фрукты, крахмал и другие продукты). Углеводы имеют различную структуру: сложную (полисахариды) и простую (дисахариды и моносахариды). При переваривании пищи полисахариды расщепляются на более простые (глюкоза, фруктоза), которые всасываются в кровь и используются в организме в качестве источника энергии и строительных материалов.

Жиры, состоящие из углерода, кислорода, водорода, имеют сложное строение. В процессе пищеварения под влиянием соляной кислоты и желчи, жиры расщепляются на их составляющие – глицерин и жирные кислоты (стеариновую, олеиновую и пальмитиновую), находящиеся в различных сочетаниях. Некоторые жиры не могут синтезироваться в организме, их необходимо получать с продуктами питания. Но есть в организме структуры, которые могут синтезировать жиры, избыток которых откладывается в подкожно-жировой клетчатке и сальнике. Жиры входят в состав всех клеток, тканей и органов и служат богатым запасом энергии.

В пищевых продуктах растительного плана, наряду с белками, углеводами и жирами, имеются более грубые вещества, **пищевые волокна,** труднорастворимые, являющиеся клетчаткой, необходимой для улучшения переваривания и передвижения пищи, а также удержания жидкости в кишечнике.

С пищей поступают в организм **минеральные вещества,** различные соли, содержащие калий, кальций, фтор, фосфор, натрий, серу, железо, магний, йод. Эти соли присутствуют в продуктах в малых количествах, поэтому их называют *микроэлементами.* Для растущего организма эти соли необходимы для построения костно-мышечной системы, кроветворения (гемоглобина), желудочного сока, построения гормонов, клеточных мембран, нервных синапсов.

Вода входит в состав всех клеток организма, плазмы крови, тканевой жидкости, внутренних сред организма и составляет 65 % всей массы тела. В организме все время происходит обмен

жидкости. Поступает вода с жидкими блюдами, чаем, молоком, водой, фруктами и другими продуктами. Выделяется из организма вода с мочой, калом, потом, дыханием.

Витамины являются сложными органическими структурами и поступают в организм с продуктами питания, особенно растительного происхождения и участвуют в процессе обмена. Витамины необходимы для жизнедеятельности организма. При их отсутствии развивается *авитаминоз,* который приводит *к задержке физического* и *психического развития ребенка.* В тяжелых случаях авитаминоза развивается *цинга* и может наступить смертельный исход. Заменителем витаминов в пищевых продуктах являются специальные химически синтезированные препараты – поливитамины.

Питание, особенно детское, должно быть разнообразным и витаминизированным, т. к. детский возраст требует достаточное количество всех компонентов.

Энергозатраты в организме измеряют в калориях (или Джоулях). *Одной калорией* называют количество энергии, необходимое для повышения температуры воды на 1 градус (1 калория = 4,2 Дж). В организме при окислении 1 г белка образуется 4,1 ккал (килокалории), 1 г углеводов дает 4,1 ккал, 1 г жиров – 9,3 ккал. Для обеспечения жизненных потребностей организма в течение суток в пище взрослого человека при легкой работе должно быть не менее 80-100 г белков, при тяжелой физической нагрузке – 120–160 г. Для детей необходимо при расчете на 1 кг веса большее количество белка, поскольку синтетические процессы протекают более интенсивно. Потребность в углеводах в течение суток составляют 400–500 г, жиров – 50 г.

Пищеварение происходит при помощи ферментов (соков), растворяющих белки, углеводы и жиры. Ферменты являются продуктом секреции слюнных, желудочных, кишечных желез, а также печени и поджелудочной железы. Пищеварительные ферменты представляют собой сложные органические вещества, которые легко вступают в химические реакции с пищевыми продуктами, ускоряют их расщепление. Различают ферменты, расщепляющие белки, – *протеазы,* углеводы – *амилазы,* жиры – *липазы.* Для функционирования ферментов необходимы определенные условия используемой пищи: температура тела и реакция среды (кислая или щелочная). В пищеварительном тракте различают не только функцию расщепления и всасывания, но и моторную (двигательную), благодаря которой пища перемешивается, смачивается соками и передвигается из желудка в кишечник. По мере передвижения пищи происходит всасывание

питательных веществ, образование каловых масс и удаление их из организма. В ротовой полости всасываются препараты нитроглицерина, в желудке – алкоголь, некоторые лекарственные вещества – снотворные (барбитураты), аспирин (ацетилсалициловая кислота), из питательных веществ – только легко растворимые продукты, основной процесс всасывания происходит в тонком кишечнике. Учитывая, что вся оттекающая от желудочно-кишечного тракта кровь проходит через клетки печени, вредные вещества, особенно алкоголь, приводят к гибели и замещению специализированных клеток печени соединительной тканью. Такое развитие процесса называется *цирроз печени.* Специализированные клетки печени погибают и замещаются соединительной тканью, печень теряет свою основную функцию – дезинтоксикацию поступающих продуктов, что приводит к развитию *токсического гепатита* и смертельному исходу.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Покажите на таблице расположение пищевода. Расскажите об особенностях строения и функционального значения пищевода.
2. Расскажите и покажите на рисунке (муляже) особенности расположения и строения желудка. Опишите строение стенок желудка.
3. Какое значение имеет пилорическая часть желудка для кроветворения и пищеварения, особенности образования и функционирования? Расскажите о возрастных изменениях желудка.
4. Какие вы знаете особенности пищеварения в желудке ребенка и взрослого?
5. На какие отделы подразделяется тонкий кишечник?
6. Назовите особенности строения двенадцатиперстной кишки. Что такое «фатеров» сосочек.
7. Расскажите о строении и функции толстого кишечника.
8. Как происходит пищеварение в тонком и толстом кишечнике?
9. Опишите и объясните особенности строения и функции печени. Расскажите о строении и значении жёлчного пузыря.
10. Покажите расположение поджелудочной железы, расскажите о ее сложной функции.
11. Что представляет собой брюшная полость и сальник?
12. Расскажите о механизме пищеварения. Каково значение ротовой полости в акте пищеварения? Какие продукты

растворяются в полости рта?

13. Расскажите об особенностях переваривания пищи в желудке? Каково значение белков, жиров, углеводов, минеральных солей, воды и витаминов для жизнедеятельности человека?

14. Что вы знаете об энергозатратах в организме человека в зависимости от возраста и вида работы? Какие вещества называют пищеварительными ферментами? Где они образуются?

15. Расскажите об особенностях строения печени и жёлчного пузыря. Какую функцию выполняет желчь в акте пищеварения? В каких случаях возникает цирроз печени и к чему это приводит?

16. Покажите расположение поджелудочной железы, расскажите о строение и значении.

17. Какие продукты питания перевариваются в желудке и кишечнике?

18. Объясните процесс всасывания пищи в ротовой полости, желудке, кишечнике. Какие особенности пищеварения происходят в возрастном аспекте?

4.4. Патология функции желудочно-кишечного тракта

Структурные и функциональные нарушения ЖКТ

В детском возрасте наблюдается несколько различных патологических состояний в области желудочно-кишечного тракта. Среди них близкими по проявлениям являются пилороспазм и пилоростеноз, дифференциальная диагностика которых имеет большое значение для состояния здоровья и жизни ребенка.

Пилороспазм – спазм мышц привратника желудка, обусловливающий затруднение перехода пищевых масс из желудка в кишечник. Заболевание наблюдается у детей первого года жизни и связано с нарушением кортико-висцеральных (соотношение нервной системы и внутренних органов) взаимосвязей. По своей сути заболевание относится к функциональным нарушениям.

К возникновению заболевания у новорожденных и грудных детей предрасполагает ряд анатомо-физиологических особенностей: хорошее развитие мышечного слоя в пилорической части желудка и слабое – в кардиальном отделе, а также своеобразная иннервация пилорического и кардиального отделов, которая обеспечивается различной иннервацией мышечного слоя желудка. Так, в кардиальной части желудка имеются двигательные и тормозящие волокна левого блуждающего нерва, а пилорическая часть иннервируется двигательными волокнами правого блуждающего нерва, тормозящие же волокна отходят от симпатического нерва.

Клинические проявления пилороспазма нередко возникают на фоне перинатальной гипоксии, которая способствует нарушению кортико-висцеральных связей. У детей с таким фоновым состоянием акт принятия пищи не тормозит моторику желудка, что приводит к появлению срыгиваний и рвоты. В основе пилороспазма лежит более раннее осуществление стимулирующих влияний симпатической иннервации. Возникающий акт рвоты может закрепляться по механизму условного кортико-висцерального рефлекса (связь коры головного мозга с внутренними органами).

Первые симптомы пилороспазма проявляются вскоре после рождения. Дети беспокойны. Рвота и срыгивание отмечаются то большими, то меньшими порциями, однако количество рвотных

масс меньше съеденной пищи. Рвота не постоянная. Симптомы обезвоживания (потери жидкости) не наблюдаются. У детей имеются клинические признаки гипотрофии, однако наблюдается ежемесячная прибавка в весе. Мочеиспускание уменьшено, имеется склонность к запорам.

В случаях пилороспазма следует удлинить промежутки между кормлениями, держать ребенка после еды в вертикальном положении, использовать успокаивающие препараты и препараты группы В. Ребенок должен находиться под наблюдением врача.

Пилоростеноз – заболевание детей первых месяцев жизни, относящееся к группе пороков развития, характеризующееся утолщением всех слоев привратника, но преимущественно циркулярной мускулатуры. Следствием данного порока является сужение пилорической части желудка и развитие симптомов частичной непроходимости.

Заболевание обнаруживается с первых дней жизни ребенка. У ребенка, родившегося в срок, с хорошей массой тела, без заметных ранее нарушений в развитии, появляется рвота фонтаном. Рвотные массы не содержат примеси желчи, выбрасываются с большой силой в виде струи. Отличительной особенностью является постоянство рвоты: появившись однажды, она повторяется ежедневно. Рвотные массы имеют резкий, кислый, застойный запах, содержат большое количество слизи. Объем рвотной массы больше принятой пищи. Время появления рвоты связано с увеличением разового объема пищи. В связи с потерей жидкости за счет рвоты возникает обезвоживание: сухость кожных покровов и слизистых оболочек, западение большого родничка и т. д. Ребенок мочится мало. Стул со склонностью к запорам. Испражнения зеленовато-коричневого цвета без фекальных масс (голодный стул). Вследствие голодания и рвот масса тела ребенка быстро падает, наступает гипотрофия. Наблюдается усиленная перистальтика желудка (симптом «песочных часов»).

При такой клинической картине нарушается электролитный баланс и кислотно-щелочное равновесие крови в связи с потерей электролитов с рвотными массами. Создается дефицит калия, натрия, хлора и ионов водорода, возникает гипохлоремический алкалоз (за счет потери хлора и нонов водорода). Потеря жидкости приводит к сгущению крови, нарушению гемодинамики. Диагноз болезни устанавливается на основании клинических наблюдений и лабораторных исследований. Дифференцировать пилоростеноз приходится с пилороспазмом и другими пороками развития, как, например, сольтеряющей формой адреногенитального синдрома Дебре – Фибигера, или

незаконченного поворота кишечника; порока развития двенадцатиперстной кишки. Лечебным мероприятием при пилоростенозе является пилоротомия: продольное рассечение серозно-мышечного слоя до подслизистого слоя без наложения швов.

Воспалительные процессы в ЖКТ

Воспалительные процессы в ЖКТ возникают по разным причинам: инфекционного плана, аллергического, дисбактериоза.

1. ***Острый гастрит*** – воспаление слизистой оболочки желудка.

Причинами возникновения острого воспалительного процесса слизистой оболочки желудка являются пищевая токсикоинфекция, нарушение режима питания, длительное употребление различных лекарственных препаратов, отравление бытовыми ядохимикатами, аллергия.

Клиническая картина алиментарного гастрита начинается с признаков дискомфорта: тошнота, слюнотечение, неприятный вкус во рту, ощущение тяжести в подложечной области, боли по ходу кишечника. Одновременно появляется общая слабость, головная боль, головокружение. Развивается многократная рвота, рвотные массы содержат остатки съеденной накануне пищи, жидкость с примесями слизи и желчи. Рвота приносит облегчение. Прикосновение к области живота вызывает боль. Если больной попадает в стационар, то обязательно проводится промывание желудка изотоническим раствором, в дальнейшем больному дают обильное питье, назначают покой, следят за состоянием желудочно-кишечного тракта. Через 12 часов больной может получить слизистый отвар. При благоприятном самочувствии диета расширяется. Однако и в дальнейшем приходится следить за общим состоянием ребенка.

2. ***Хронический гастрит*** – заболевание, характеризующееся хроническим воспалительным процессом слизистой оболочки желудка с постепенным развитием атрофии желудочных желез.

Предрасполагающим моментом к возникновению хронического гастрита являются длительные нарушения рационального питания: употребление грубой, обильной, плохо пережеванной, холодной или горячей пищи, содержащей много острых приправ, еда всухомятку, нарушение ритма питания. Возникновению хронического гастрита способствуют инфекционные и соматические заболевания, необоснованное длительное употребление лекарственных средств, отрицательные эмоции. Основным этиологическим фактором хронического

гастрита являются микроорганизмы «хеликобактер» и аутоиммунные процессы.

Патогенез хронического гастрита состоит в том, что микроорганизмы «хеликобактер», аутоантитела к клеткам слизистой оболочки желудка, длительные нарушения рационального питания и другие факторы вызывают снижение защитного барьера слизистой оболочки и приводят к развитию воспалительного процесса. Постепенно формируются дистрофические изменения слизистой оболочки желудка, которые приводят к изменению секреции желудочных желез. Нарушаются процессы регенерации (восстановления) эпителия.

Клиническая картина хронического гастрита характеризуется нарушением секреторной и моторной функции желудка, которая может проявляться в повышенной или пониженной функции. При *повышенной секреторной функции* выделяется большое количество соляной кислоты, что приводит к гиперацидному (повышенная кислотность) гастриту, и проявляется в болях в эпигастральной области (под мечевидным отростком грудины), что в быту носит название «под ложечкой», изжогами, отрыжками кислым. Аппетит в этих случаях сохраняется. При *пониженной секреторной функции* развивается гипоацидный (пониженная кислотность) гастрит, проявляющийся снижением аппетита, отрыжкой воздухом. Живот вздут, разлитые боли в верхней части живота. Для *обострения хронического гастрита* характерны болевые и диспептические (нарушение пищеварения) синдромы. Постоянным признаком заболевания являются боли в эпигастральной области. При пониженной секреторной функции боли слабо выражены, носят тупой разлитой характер и появляются через 10–15 минут после приема пищи. Гастрит с сохранной и повышенной секреторной функцией сопровождается острыми приступообразными болями, возникающими через 1,5–2 часа после приема пищи. Боли могут быть поздние и голодные боли (натощак), когда в опустошенном желудке скапливается большое количество соляной кислоты. Для уточнения диагноза проводится рентгенологическое исследование желудка и двенадцатиперстной кишки, функциональное исследование желудочного сока. При подозрении на кровотечение исследуется кал на скрытую кровь.

3. ***Язвенная болезнь*** как следствие хронического, чаще гиперацидного (повышенная кислотность), гастрита.

Язвенная болезнь является хронически текущим, рецидивирующим заболеванием, этиологическим фактором которой являются микроорганизмы «хеликобактер», алиментарный фактор, аллергия, нарушение режима питания.

Патогенез возникновения язвы на слизистой желудка сложен

и включает несколько факторов: нарушение слизистой желудка микроорганизмами, спазмы кровеносных сосудов при психогенных реакциях, хронические воспалительные процессы в желудке. Возникающие нарушения создают условия для воздействия желудочного сока на слизистую оболочку, что приводит к возникновению дегенеративных процессов и язвы. Раздражения слизистой желудка вызывают определенные изменения в коре головного мозга трофического, гормонального и невротического порядка. Возникающий в коре головного мозга очаг возбуждения оказывает влияние на симпатическую и парасимпатическую нервную систему, усиливается моторная функция желудка, возникают спазмы сосудов, увеличивается количество соляной кислоты. На этом фоне образуются эрозии (поверхностные нарушения слизистой желудка) и язвы, уменьшается количество слизи в желудке, возникают затруднения регенерации слизистой. Язва может быть не только на слизистой желудка, но и на слизистой двенадцатиперстной кишки (всегда на фоне высокой кислотности).

Клинические проявления язвенной болезни имеют несколько стадий.

Первая стадия («свежая язва») болезни характеризуется усилением болей в эпигастральной области сразу после еды. В случаях язвы двенадцатиперстной кишки боли появляются через 2–4 часа после приема пищи (поздние, ночные или голодные). Боли носят приступообразный характер, иррадиируют в спину, поясницу, под лопатку, правое плечо. Болевой синдром сопровождается диспептическими явлениями: изжогой, отрыжкой, тошнотой и т. д. На этом фоне развивается астеноневротический синдром (головная боль, раздражительность, плаксивость, головокружение, расстройства сна).

Вторая стадия болезни (начало эпителизации язвенного дефекта) характеризуется изменением болей. Они становятся ноющими. После приема пищи боли успокаиваются, исчезают ночные боли.

Третья стадия болезни (заживление дефекта слизистой оболочки) характеризуется успокоением болей, они не имеют четкой локализации. После приема пищи боли исчезают, но ночные боли иногда появляются.

Четвертая стадия болезни (ремиссия) характеризуется отсутствием клинических симптомов заболевания.

В детском возрасте язвенная болезнь встречается редко. Заболевание протекает доброкачественно. Болевой синдром разлитого характера, наблюдается при хронических гастритах. У подростков язвенные изменения вызваны нарушением пищевого

режима, ранним употреблением алкоголя.

Профилактические мероприятия при хронических гастритах состоят в необходимости соблюдения режимных моментов, в отказе от сухоедения и алкоголя, в необходимости диетического питания. При язвенном гастрите желательно стационарное лечение и соблюдение режима питания.

Хронические расстройства питания и пищеварения

Хроническое расстройство питания и пищеварения, нарушающее правильное развитие ребенка, называется ***дистрофией*** (трофика – питание).

Заболевание наблюдается наиболее часто в детском возрасте, обусловлено интенсивным обменом веществ и несформированностью желудочно-кишечного тракта, особенно у недоношенных детей или детей, родившихся с низким весом. При дистрофии снижается выносливость к пищевой нагрузке и погрешностям режима. На фоне дистрофии легко возникают различные инфекционные и воспалительные процессы, тяжело протекающие в связи с недостаточной иммунной защитой. Наиболее частыми формами данной патологии являются гипотрофии и паратрофии.

Гипотрофия представляет собой хроническое расстройство питания с отставанием массы тела по отношению к длине. Заболевание характеризуется задержкой физического и нервно-психического развития, снижением иммунитета.

По этиологическим факторам гипотрофию разделяют на врожденную и приобретенную. Врожденная гипотрофия связана с воздействием на плод неблагоприятных факторов. Приобретенная гипотрофия возникает после рождения под влиянием различных экзогенных факторов, к которым относятся:

1) алиментарные нарушения (несбалансированное питание, пища, не соответствующая возрасту ребенка, недокорм);

2) инфекционные факторы (острые и хронические заболевания органов пищеварения);

3) дефекты ухода и окружающей среды (недостаточное внимание и ограниченное эмоциональное воздействие на ребенка, нарушение режима дня и гигиенических правил ухода, гиподинамия);

4) воздействие некоторых токсических веществ (лекарственные отравления, гиповитаминоз).

Эндогенными причинами развития гипотрофии являются врожденные пороки развития (расщелина губы и твердого нёба, нарушения проходимости пищевода, желудка и кишечника,

пороки сердца).

Механизм возникновения гипотрофии сложен и зависит от этиологического фактора. В желудке нарушаются процессы ферментативного расщепления и всасывания пищевых продуктов. Развивается дисбактериоз, снижается синтез витаминов. Снижается регуляторная функция коры головного мозга и подкорковых образований, что проявляется снижением аппетита, ослаблением деятельности внутренних органов, задержкой речевого и психического развития.

Клиническая картина гипотрофии и ее влияние на нервно-психическое состояние ребенка

Гипотрофия 1-й степени выявляется при тщательном осмотре. Общее состояние ребенка удовлетворительное. Аппетит снижен умеренно. Дети беспокойны, отличаются повышенной возбудимостью, неустойчивым эмоциональным тонусом. Кожные покровы чистые, тургор тканей снижен. Подкожно-жировой слой истончен. Дефицит массы тела составляет 10–20 % по сравнению с нормой. Рост приближается к норме.

Гипотрофия 2-й степени сопровождается снижением эмоционального тонуса. Ребенок теряет жизнерадостность, становится вялым и апатичным, плохо спит, задерживается психомоторное и речевое развитие. Отчетливо нарушается аппетит. При насильственном кормлении развивается рвота и другие невротические реакции. Кожные покровы бледные, сухие. Эластичность кожи и тургор снижены, выражена мышечная гипотония. Дефицит массы тела выражен 21–30 % по сравнению с нормой. Рост несколько снижен по сравнению с нормой. У детей снижается иммунитет, что приводит к возникновению различных вирусных и гнойных заболеваний (отит, пневмония, пиелонефрит).

Гипотрофия 3-й степени (атрофия) характеризуется значительным нарушением общего состояния. Ребенок безучастен к окружающей среде, плаксив, раздражителен. Отмечается резкая задержка развития, утрата приобретенных навыков и умений, анорексия (отказ от еды). Кожа сухая, бледно-серого цвета, подкожно-жировая клетчатка отсутствует. Температура тела снижена. Ткани утрачивают тургор, развивается атрофия мышц и гипертонус сгибателей. Гипотрофия развивается при хронически текущих заболеваниях, плохом уходе и голодании.

К хроническим детским болезням относятся *рахит,* характеризующийся расстройством минерального (фосфорно-кальциевого) обмена со своеобразными изменениями в костях

скелета и нарушением нервно-мышечного аппарата.

Приведенные описания различных форм нарушения функции желудочно-кишечного тракта и явления гипотрофии особенно часто встречаются в детском возрасте. Педагоги и воспитатели дошкольных учреждений должны быть внимательны к общему состоянию ребенка и соблюдать все санитарно-гигиенические требования в профилактике острых и хронических кишечных расстройств, которые оказывают отрицательное влияние на психофизическое и речевое развитие ребенка.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Какие заболевания связаны с деятельностью желудочно-кишечного тракта?
2. Что представляет собой острый и хронический гастриты и причины возникновения?
3. Значение режима питания для профилактики гастрита.
4. Гастрит и язвенная болезнь. Степени проявления язвенной болезни.
5. Расскажите о профилактике нарушения функции желудочно-кишечной системы.
6. Возрастной аспект усвояемости питательных веществ в организме ребенка.
7. Расскажите о различных формах кишечной инфекции и их профилактике.
8. Раскройте значение гипотрофии в возникновении речевых и психофизических расстройств.
9. Расскажите о санитарно-профилактических условиях в отношении продуктов в дошкольном учреждении.
10. Влияние хронических желудочно-кишечных расстройств на нервно-психическое развитие ребенка.

Глава 5. Система органов дыхания

К органам дыхания относятся полость носа, глотка, трахея, бронхи и легкие (рис. 20), плевра, покрывающая легкие. К верхним дыхательным путям относятся полость носа, глотка и гортань, к нижним – трахея, бронхи и легкие. Вся система органов дыхания заполнена воздухом. В легких происходит газообмен между атмосферным воздухом и кровью. Особенностью воздухоносных путей является их плотность, они не спадаются, т. к. образованы костями или хрящами. Полость носа и глотка располагаются в костях черепа, гортань, трахея, бронхи имеют хрящевую основу и располагаются в области грудной клетки.

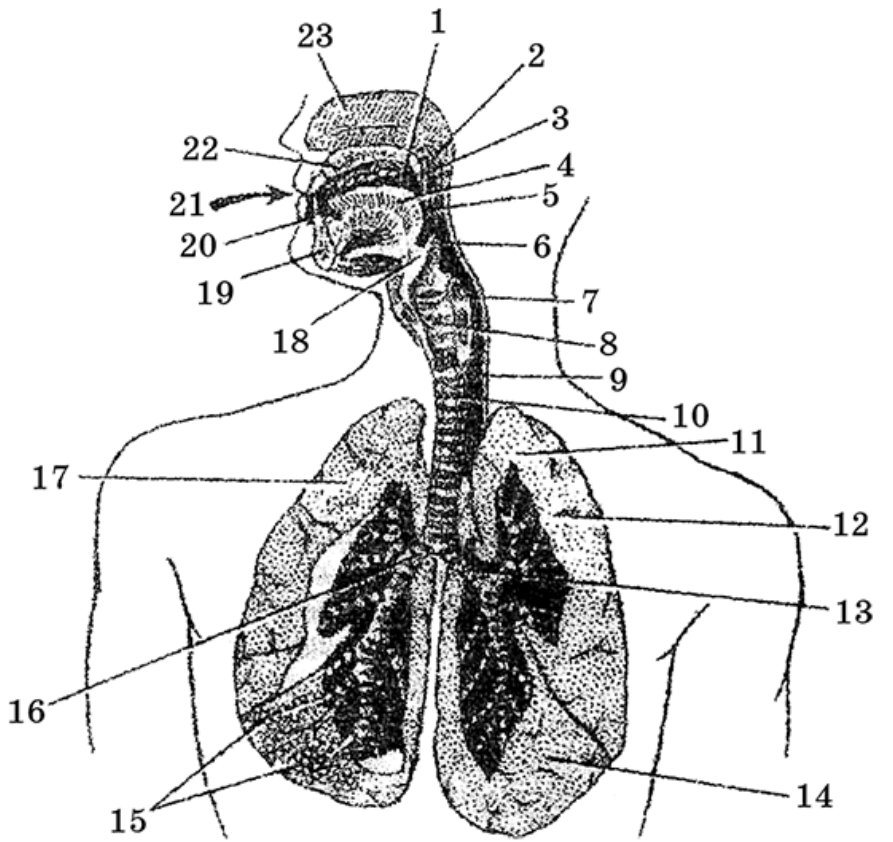

Рис. 20. Дыхательная система (схема): 1 – полость рта; 2 – носовая часть глотки; 3 – мягкое нёбо; 4 – язык; 5 – ротовая часть глотки; 6 – надгортанник; 7 – гортанная часть глотки; 8 – гортань; 9 – пищевод; 10 – трахея; 11 – верхушка лёгкого; 12 – верхняя

доля левого лёгкого; 13 – левый главный бронх; 14 – нижняя доля левого лёгкого; 15 – альвеолы; 16 – правый главный бронх; 17 – правое лёгкое; 18 – подъязычная кость; 19 – нижняя челюсть; 20 – преддверие рта; 21 – ротовая щель; 22 – твёрдое нёбо; 23 – носовая полость.

Особенностями морфологического строения органов дыхания являются: 1) тонкая, легко ранимая слизистая; 2) недостаточно развитые железы; 3) богатый капиллярами подслизистый слой, состоящий преимущественно из рыхлых клеток; 4) мягкий, податливый хрящевой каркас нижних отделов дыхательных путей; 5) недостаточное количество в дыхательных путях и легких эластичной ткани. Все это обеспечивает особенности течения болезненных состояний в детском возрасте.

5.1. Верхние дыхательные пути

Полость носа

Полость носа располагается на наружной поверхности черепной коробки, имеет костную и хрящевую структуру. К костям, образующим полость носа, относятся: 2 собственные косточки носа, сверху прилегающие к лобной кости, сбоку приращены к лобному отростку верхнечелюстной кости, снизу переходят в большие и малые крыловидные хрящи, которые составляют боковую часть носа (крылья носа) и кончик носа. Снизу полость носа образована горизонтальными отростками верхнечелюстной кости (рис. 21).

Внутри полость носа разделена **носовой перегородкой** на две половины: правую и левую. Перегородка в глубине полости носа костная, на уровне крыльев носа – хрящевая. Вход в полость носа называется *ноздри,* выход из полости носа в глотку называется *хоаны.* Полость носа вверху отделяется от полости черепа при помощи маленькой косточки – **решетчатой кости,** испещренной мелкими отверстиями, через которые проходит обонятельный нерв.

С внутренней стороны на костной стенке имеются три раковины (выпячивания), под которыми образуются дыхательные ходы. Нижняя и средняя раковины большие, через них свободно проходит воздушная струя. Верхний носовой ход заканчивается глухо, здесь воздух задерживается. В слизистой этого хода располагаются рецепторы обонятельного нерва, воспринимающие различные запахи. От них начинается обонятельный нерв, который проходит через решетчатую кость в полость черепа. С внутренней стороны полость носа выстилается тонким мышечным слоем, покрытым слизистой оболочкой. В слизистой оболочке имеются ворсинки и протоки желез, выделяющих слизь. Они предназначены для смачивания слизистой оболочки носа и задержанию пылевых частиц. Под слизистой оболочкой в области нижней носовой раковины располагаются кавернозные тела, богатые кровеносными сосудами, они согревают вдыхаемый воздух. Поэтому так важно, чтобы сохранялось носовое дыхание, особенно у маленьких детей. В верхней части полости носа открывается слёзный канал, соединяющийся с глазницей.

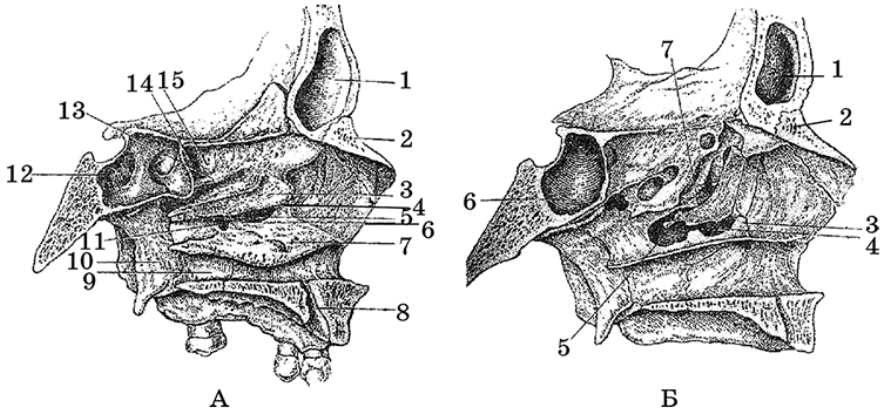

Рис. 21. Латеральная стенка носа с раковинами (А) и после удаления раковин (Б): 1 – лобная пазуха; 2 – носовая кость; 3 – средняя носовая раковина; 4 – слёзный отросток нижней носовой раковины; 5 – передний родничок; 6 – решётчатый отросток нижней носовой раковины; 7 – нижняя носовая раковина; 8 – резцовый канал; 9 – нёбная кость; 10 – крыловидный отросток; 11 – задний родничок; 12 – клиновидная пазуха; 13 – верхняя носовая пазуха; 14 – клиновидно-решётчатое углубления; 15 – самая верхняя носовая раковина (непостоянная);

Нижняя стенка полости носа образована горизонтальными отростками верхнечелюстной кости и отделяет полость носа от ротовой полости. Она покрыта тонким мышечным слоем и слизистой оболочкой.

У входа в нос под слизистой располагается большое количество кровеносных сосудов – капилляров. Это так называемые кавернозные тела, их назначение – согревать вдыхаемый воздух. Эту зону в полости носа называют *кровоточивой,* т. к. с ней связаны носовые кровотечения при травме носа или других отклонениях (высокой температуре, высоком артериальном давлении). Слизистая оболочка, покрывающая внутреннюю поверхность полости носа, имеет ворсинки, задерживающие пылевые частицы. Носовое дыхание очень важно для маленького ребенка, которое охраняет его от неблагоприятного воздействия внешней среды.

Придаточные пазухи носа

К полости носа прилежат *воздухоносные придаточные полости* (пазухи) носа: лобная (располагается в лобной кости), гайморова (в верхнее челюстной кости), клиновидная (располагается в основной кости) и решетчатая (в решетчатой кости, отделяющей

полость носа от полости черепа). Стенки придаточных полостей покрыты слизистой оболочкой, являющейся продолжением слизистой оболочки носа. Придаточные полости носа уменьшают массу и вес черепа, а также служат резонаторами звука, т. к. заполнены воздухом.

Чувствительную иннервацию нос и придаточные полости носа получают от 1-й и 2-й ветвей тройничного нерва Двигательные нервы к мышцам крыльев носа и к мышцам, нахмуривающим лоб и переносье, являются веточками лицевого нерва.

Возрастные особенности формирования полости носа

У новорожденных полость носа ниже и уже, носовые раковины относительно толстые, носовые ходы развиты слабо, что обусловливает часто затруднение дыхание через нос. К 6 месяцам начинает формироваться средний носовой ход, к двум годам – нижний. Из придаточных пазух носа у новорожденных имеются верхнечелюстные (гайморовы пазухи), но они развиты плохо. Некоторое увеличение этих пазух появляется к 3–5 годам, тогда возможны воспалительные процессы в этих пазухах *(гаймориты)*. Лобные пазухи начинают формироваться после 7-10 лет, когда наружный и внутренний листок лобной кости уплотняется и между ними образуется щель – лобная пазуха. Поэтому воспалительный процесс в лобной пазухе – *фронтит* – может возникнуть после 12 лет. Основная пазуха, так же как и лобная, появляется поздно, располагается в костях основания черепа. Воспалительные процессы в ней при жизни не распознаются. Все придаточные пазухи носа соединены с полостью носа узкими ходами, через которые из полости носа проникает воздух, и возбудители инфекционного начала, которые всегда находятся в воздухе.

Глотка

Глотка представляет собой воронкообразной формы трубку, имеет длину у взрослого человека 10–12 см, обращенную кверху своим расширенным концом. Задней границей глотки на всем протяжении является позвоночник, покрытый тонким мышечным слоем и слизистой оболочкой. Сверху глотка соприкасается с основанием костей черепа. Передней условной границей глотки с полостью носа являются *хоаны,* с полостью рта – *зев,* с полостью гортани – *вход в гортань,* в связис этим глотку условно делят на три части: носоглотка, ротоглотка и гортаноглотка. Между тремя

отделами глотки выделяют верхний и нижний затвор. Верхний затвор проходит по уровню твердого и мягкого нёба и отделяет носоглотку от ротоглотки. Во время говорения или глотания мягкое нёбо и маленький язычок напрягаются, соприкасаются с задней стенкой глотки. Нижний затвор отделяет ротоглотку от гортаноглотки, проходит на уровне корня языка и надгортанника, закрывающих вход в гортань во время глотательных движений, и открыт во время спокойного дыхания и говорения.

Носоглотка спереди граничит с полостью носа. Условной границей между ними являются *хоаны.* В куполе носоглотки располагаются аденоиды, железистое образование, выполняющие защитную функцию. При воспалительных процессах в полости носа аденоидная ткань в носоглотке разрастается, закрывая вход в носоглотку, придавая голосу особый оттенок. Нарушается дыхание. Такое затрудненное дыхание и носовой оттенок речи называется *закрытой ринолалией.*

На боковой поверхности носоглотки *открывается вход в евстахиеву трубу,* возле которого также имеется маленькая трубная миндалина. У маленьких детей вход в евстахиеву трубу постоянно открыт, что обеспечивает вентиляцию всей системы среднего уха. Вместе с воздухом легко проникает инфекция из полости носа и носоглотки в полость среднего уха, вызывая воспаление барабанной полости (отит). У взрослых – вход в евстахиеву трубу прикрыт мышцей и открывается только во время глотания.

Передней условной границей ротоглотки является *зев,* состоящий из двух боковых дужек (передней и задней), между которыми располагаются глоточные миндалины. На задней стенке глотки имеются лимфатические узелки. Верхней границей зева является мягкое нёбо и маленький язычок (увуля).

Аденоиды (железистые образования, располагающиеся в куполе носоглотки), нёбные, язычная, глоточная миндалины, лимфатические узелки на задней стенке глотки, составляют *лимфоидное (защитное) кольцо Пирогова*—Вальдейера, играющее важную роль в функции иммунной системы. На задней стенке глотки имеется выступ, называется валик «Пассована», с которым соприкасается мягкое нёбо во время глотания или говорения (закрывающие вход в носоглотку). Если мягкое нёбо недостаточно подвижно или короткое, то вход в носоглотку будет открыт во время речи и речь будет с носовым оттенком *(открытая ринолалия).*

Вся поверхность глотки выстлана однослойным плоским ресничным эпителием, который задерживает мелкие пылевые частицы из воздуха. В куполе носоглотки под слизистой

оболочкой располагается плотная фиброзная пластинка, которая наверху сращена с надкостницей черепа, а по всей длине глотки – со слизистой. Под фиброзной пластинкой располагается тонкий мышечный слой, состоящий из двух групп мышц: продольных (поднимающих глотку) и круговых (сжимателей глотки), благодаря которым пища продвигается вниз.

Гортань

Гортань является продолжением глотки и располагается в передней части шеи, ниже подъязычной кости, на уровне 4-6-го шейных позвонков. При помощи мышц и связок гортань связана с подъязычной костью. При разговоре, кашле, глотании гортань смещается вверх-вниз. Вверху гортань сообщается с глоткой, внизу гортань переходит в трахею, позади – хрящи гортани и мышечный слой, отделяющий ее от позвоночника. Спереди и с боков к гортани прилежит щитовидная железа.

Полость гортани условно подразделяется на *верхнюю* (до ложных голосовых складок), *среднюю* (между ложными и истинными голосовыми складками) и *нижнюю* (ниже истинных голосовых складок). Между ложными и истинными голосовыми складками имеется углубление – *желудочки гортани.* Мышцы гортани обеспечивают дыхательную и голосовую функции. От длины голосовой мышцы зависит высота голоса.

Скелетом гортани служат *хрящи,* соединенные между собой при помощи связок, мышц и суставов (рис. 22). Различают большие непарные хрящи и малые парные хрящи, всего – 9 хрящей. К ***непарным хрящам*** относятся надгортанник, перстневидный и щитовидный хрящи. К ***парным хрящам*** относятся черпаловидные, клиновидные и рожковидные.

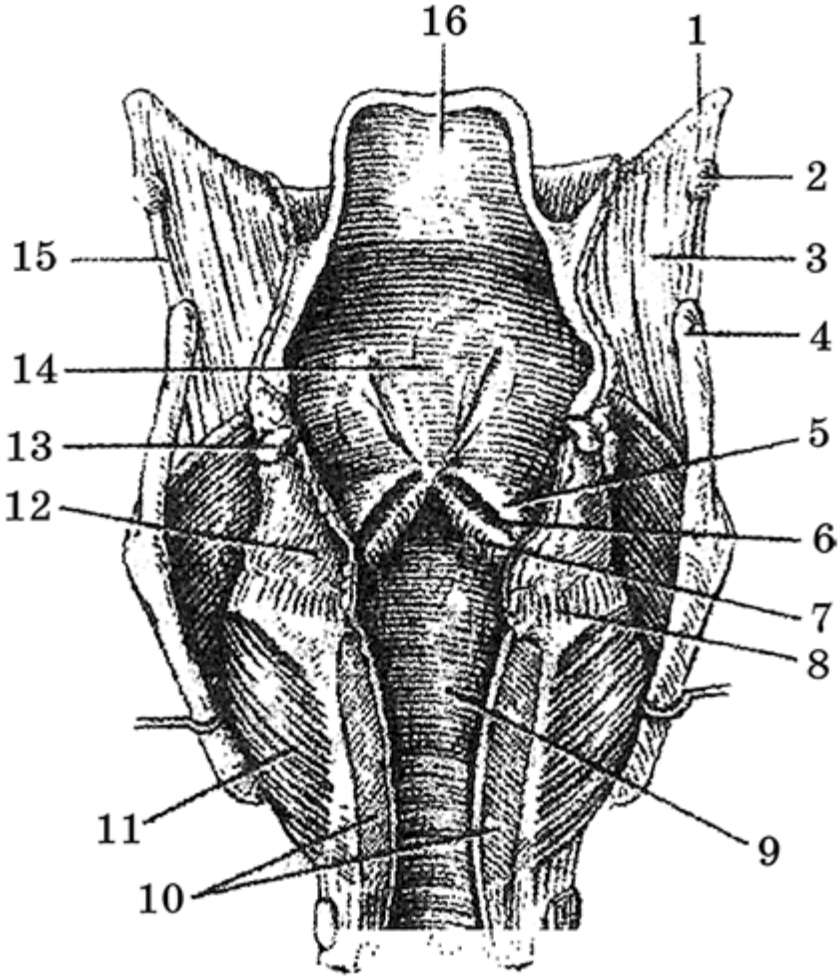

Рис. 22. Полость гортани *(вскрыта сзади):* 1 – большой рог подъязычной кости; 2 – зерновидный хрящ; 3 – щитоподъязычная мембрана; 4 – верхний рог щитовидного хряща; 5 – складка преддверия; 6 – желудочек гортани; 7 – голосовая складка; 8 – перстне-черпаловидный сустав; 9 – подголосовая полость; 10 – пластинка перстневидного хряща (частично удалена); 11 – задняя черпаловидная мышца; 12 – черпаловидный хрящ; 13 – рожковидный хрящ; 14 – преддверие гортани; 15 – латеральная щитоподъязычная связка; 16 – надгортанник.

Самым крупным является *щитовидный хрящ,* располагающийся на наружной поверхности гортани, состоит он из двух сросшихся под углом пластинок. Щитовидным хрящ называется потому, что защищает дыхательное горло, очень уязвимое и важное для жизнедеятельности человека. У женщин угол сращение пологий, у мужчин место сращения пластинок

происходит под углом и выступает вперед. Место выступа называется кадык (адамово яблоко). Под щитовидным хрящом находится перстневидный хрящ, особенностью которого является его строение. Он состоит из кольца и печатки, кольцо располагается спереди, непосредственно под щитовидным хрящом, а печатка располагается кзади и закрывает заднюю стенку гортани. На печатке перстневидного хряща располагаются два черпаловидных хряща. Между печаткой перстневидного хряща и черпаловидными хрящами имеется суставная поверхность, обеспечивающая легкое движение. Черпаловидные хрящи имеют форму призмы, на вершине которой располагаются клиновидные и рожковидные хрящи. На задней поверхности щитовидного хряща располагается надгортанник, свободный край которого подвижен (рис. 23).

При дыхании или говорении надгортанник открыт, и воздух свободно попадает в дыхательное горло. Во время глотания пищи надгортанник закрывает вход в дыхательное горло и пищевой комок соскальзывает в пищевод, располагающийся позади гортани и трахеи. Внутренняя поверхность гортани покрыта слизистой оболочкой.

Мышцы гортани. Между щитовидным хрящом и внутренними выступами (мыщелками) черпаловидного хряща располагается *щито-черпаловидная мышца (голосовая),* идущая поперек гортани. Для закрытия и открытия голосовой щели необходимо движение черпаловидных хрящей. При открытии голосовой щели необходим поворот черпаловидных хрящей, который обеспечивает сокращение *задней перстне-черпаловидной мышцы* (прикрепляется к наружному выступу черпаловидного хряща и задней поверхности перстневидного хряща). Для закрытия голосовой щели необходимо рефлекторное сокращение *боковой перстне-черпаловидной мышцы* (прикрепляется к боковой поверхности перстневидного хряща и наружному мыщелку черпаловидного хряща (рис. 24).

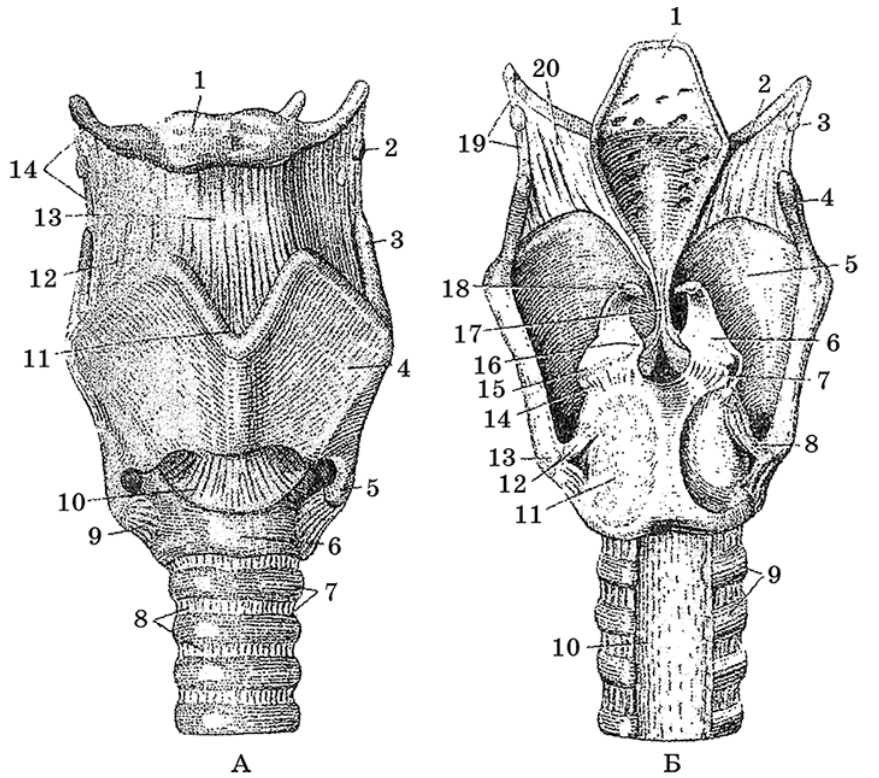

Рис. 23. Хрящи, связки и суставы гортани: А – вид спереди: 1 – подъязычная кость; 2 – зерновидный хрящ; 3 – верхний рог щитовидного хряща; 4 – левая пластинка щитовидного хряща; 5 – нижний рог щитовидного хряща; 6 – дуга перстневидного хряща; 7 – хрящи трахеи; 8 – кольцевые связки трахеи; 9 – перстнещитовидный сустав; 10 – перстнещитовидная связка; 11 – верхняя щитовидная вырезка; 12 – щитоподъязычная мембрана; 13 – средняя щитоподъязычная связка; 14 – латеральная щитоподъязычная. Б – вид сзади: 1 – надгортанник; 2 – большой рог подъязычной кости; 3 – зерноводный хрящ; 4 – верхний рог щитовидного хряща; 5 – правая пластинка щитовидного хряща; 6 – черпаловидный хрящ; 7, 14 – правый и левый перстнещитовидные суставы; 8, 12 – правый и левый перстнещитовидные суставы; 9 – хрящи трахеи; 10 – перепончатая стенка трахеи; 11 – пластинка перстневидного хряща; 13 – нижний рог щитовидного хряща; 15 – мышечный отросток черпаловидного хряща; 16 – голосовой отросток черпаловидного хряща; 17 – щитонадгортанная связка; 18 – рожковидный хрящ; 19 – латеральная щитоподъязычная связка; 20 – щитоподъязычная мембрана.

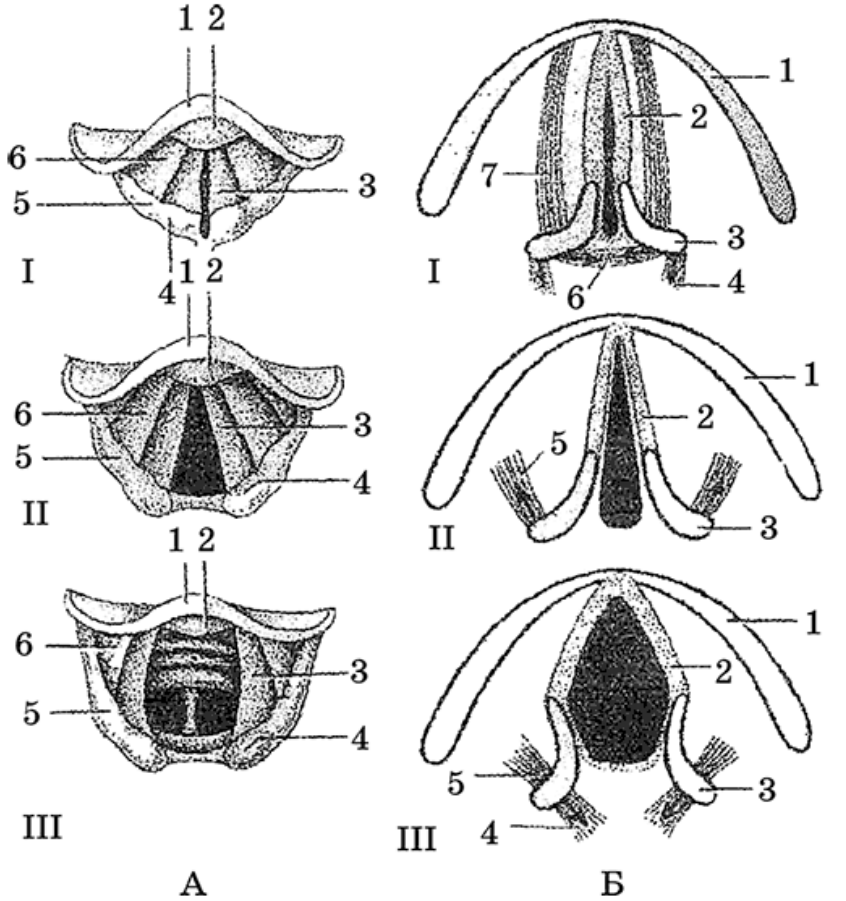

Рис. 24. Положение голосовых связок при различных функциональных состояниях. Голосовая щель закрыта (I), открыта при спокойном дыхании (II) и резко расширена (при голосообразовании) (III).

Стрелками указаны направления тяги мышц.

А – ларингоскопическая картина: 1 – надгортанник; 2 – надгортанный бугор; 3 – голосовая складка; 4 – рожковидный бугорок; 5 – клиновидный бугорок; 6 – складка преддверия.

Б – схемы различных положений голосовых связок, голосовой щели и черпаловидных хрящей: 1 – пластинка (правая) щитовидного хряща; 2 – голосовая связка и голосовая мышца; 3 – черпаловидный хрящ; 4 – задняя перстнечерпаловидная мышца; 5 – латеральная перстнечер-паловидная мышца; 6 – поперечная черпаловидная мышца; 7 – щито-черпаловидная мышца.

Возрастные особенности гортани

Особенности строения гортани новорожденного состоят в

том, что она располагается выше, чем у взрослого чело века. По краю гортани идет желобок, по которому молоко может стекать в пищевод, не мешая дыханию. Пластинки щитовидного хряща прилегают близко друг к другу и располагаются в одной плоскости. Голосовая щель у новорожденных находится высоко, заметно увеличивается в период двух-четырех лет, когда идет период активизации речи, и в подростковом возрасте (ломка голоса). Мышцы гортани у ребенка слабо развиты.

Вместе с ростом гортани (она постепенно опускается) идет дифференциация формы и положения гортани по половому признаку. К 10–12 годам выступ гортани у мальчиков становится более заметным, в период полового созревания размеры гортани, длина голосовых связок у мальчиков больше, чем у девочек, что сказывается на высоте голоса. В этот период идет «ломка» голоса. Детские высокие голоса меняются и возникают устойчивые голоса взрослых. Хрящи гортани тонкие и нежные у новорожденных с возрастом становятся более толстыми, однако долго сохраняют свою гибкость. В старческом возрасте в хрящи и мышцы гортани оседают соли кальция, голос становится тише и более хриплым.

Теории голосообразования

С голосовой связкой тесно связано голосообразование, являющееся основной структурой речи. Как показали работы Н. И. Жинкина, для формирования речи необходимы три точки приложения нервного импульса к дыхательной системе. Во время речи воздух входит в легкие – вдох и выходит из легких – выдох. При выдохе воздух выталкивается из легких (поднимается диафрагма, сжимается грудная клетка). Вся речь построена на выдохе. Для произнесения связной речи необходимо перераспределение воздуха таким образом, чтобы его хватило на произнесение нескольких слов. В этом особенность речевого дыхания.

1. Первой точкой приложения нервного импульса будет диафрагма, межреберные мышцы, которые сужают объем легких, выталкивая воздух из них.

2. Второй точкой приложения нервного импульса будут голосовые складки (связки). В покое голосовая щель открыта и воздух свободно проходит по дыхательному пути. Но к началу говорения голосовая щель смыкается, в гортани образуется подсвязочное давление воздуха. Итальянский врач М. Гарсиа в 1840 г. выдвинул теорию *голосообразования,* положив в основу значение подсвязочного давления воздуха, который под давлением сжатой воздушной струи с силой разрывает голосовые

связки, вызывая их колебания. Колебания голосовых связок и воздушной струи создают звук, который мы воспринимаем как голос. Эта теория получила название *«миоэластической теории»* («мио» – мышца, «эластикум» – упругий). По этой теории механизм регулирования высоты голоса объясняется так: чем сильнее натягиваются и сжимаются голосовые связки, тем выше голос. И наоборот, чем слабее натяжение голосовых связок, тем ниже звук голоса.

Вместе с тем теория «голосовой борьбы» не могла объяснить живого голоса, не могла объяснить многие особенности процесса голосообразования. Так, эта теория не могла объяснить, почему во время пения при открытой голосовой щели, голос не ослабевает. В частности, было не ясно, как певцы могут выдерживать одну и ту же высоту основного тона голоса при изменении силы подсвязочного давления или довольно точно интонировать при неполном.

На смену старой миоэластической теории в 1960 г. французский ученый Р. Юссон выдвинул новую, так называемую *«нейромоторную теорию»,* или «нейрохроноксическую теорию», сущность которой состоит в следующем: голосовые складки человека колеблются не пассивно под действием проходящего тока воздуха, а, как и все мышцы человеческого тела, сокращаются активно под действием приходящих из центральной нервной системы импульсов биотоков. По старой теории, воздух колеблет голосовые связки, по новой теории – голосовые связки колеблют воздух: периодически сокращаясь, они прерывают проходящую струю воздуха, образуя этим звуковые колебания. Проведя экспериментальное исследование (подключение электродов к открытой гортани во время операции), Р. Юссон доказал значимость нервного импульса, идущего к голосовой связке, вызывая ее колебания. Н. И. Жинкин (1964 г.) объединил обе теории, показав значимость подсвязочного давления и нервного импульса, идущего к голосовым связкам, для формирования голоса.

3. Третьей точкой приложения нервного импульса является ротовая полость, изменение положения челюсти, прикуса, положения языка и губ, мягкого нёба, обеспечивающие движение артикуляторных органов и произнесения отдельных звуков.

5.2. Патология верхних дыхательных путей

Органические нарушения

В детском возрасте часто наблюдаются *травмы полости носа,* обусловленные падением или ударами в нос во время столкновения. Учитывая близкое расположение кровеносных сосудов (под слизистой носа), небольшая травма (ушиб) вызывают обильное кровотечение. У взрослых носовое кровотечение бывает при артериальной гипертонии (гипертоническом кризе), при высокой температуре окружающей среды (в летнее время, на солнцепеке). Учитывая различную причину возникновения носового кровотечения, необходимо использовать различные профилактические мероприятия. Так, в жаркое время годы дети и взрослые не должны длительно находиться на улице с непокрытой головой. Предпочтительнее принимать воздушные ванны в утренние часы, когда преобладают косые ультрафиолетовые лучи. Пожилым людям с артериальной гипертонией также не стоит пребывать летом длительно на улице в дневное время.

Детей и подростков желательно оберегать от травм полости носа во избежание кровотечения, искривления носовой перегородки.

Оказание первой помощи при кровотечении из носа

Больного необходимо уложить в постель, придать приподнятое положение верхней половине туловища, на переносицу кладут платок, смоченный холодной водой, в полость носа вводят кусочки марли или ваты, смоченные перекисью водорода. После остановки кровотечения больному следует полежать некоторое время. Если кровотечение остановить не удается, то необходимо оказать медицинскую помощь и обследование больного.

При искривлении носовой перегородки у детей отмечается затруднение дыхания, частые риниты. В сложных случаях производится хирургическая операция.

Нарушение дыхания через нос может быть связано с *искривлением носовой перегородки,* возникающей после травмы носа. Выраженные искривления носовой перегородки нередко приводят к хирургическому вмешательству.

Воспалительные процессы в полости носа

Ринит (насморк) – воспаление слизистой оболочки носа. Причиной возникновения острого воспалительного процесса могут быть вирусы, микроорганизмы, воздействие аллергического, термического, химического раздражителей.

В основе развития заболевания лежит нервно-рефлекторный механизм. Под влиянием различных этиологических факторов происходит отек слизистой оболочки носа и увеличение количества слизи, отторжение эпителия и исчезновение ворсинок.

1. Клиническая картина *острого ринита* характеризуется повышением температуры, головной болью. В первые сутки болезни выделений из носа нет – это сухая стадия болезни. На вторые-третьи сутки болезни появляются катаральные явления, частое чихание, обильное выделение прозрачной слизи из носа. Выделения из носа постепенно становятся более густыми. За счет отека слизистой оболочки носа дыхание становится затрудненным, голос теряет звучность и окраску. Если заболевание не удается остановить, то присоединяется микрофлора (кокки), постоянно проживающая на слизистой носа. Выделения из слизистых становятся слизисто-гнойные, течение болезни затягивается. Воспаление часто переходит со слизистой носоглотки на слизистую придаточных полостей носа, вызывая там воспаление – *гайморит.*

2. В случаях недостаточного лечения острый ринит переходит в *хронический ринит* с постоянным гнойным выделением из носа. Воспаление со слизистой оболочки носа может переходить на слезно-носовой канал, барабанную полость, евстахиеву трубу, опускаться вниз, вызывая воспаление трахеи, бронхов и легких. Таким образом, частым осложнением хронического ринита являются *гайморит* (воспаление гайморовых пазух), который может формироваться с 5-летнего возраста, отиты (воспаление среднего уха), евстахииты (воспаление евстахиевой трубы, соединяющей глотку со средним ухом).

При хронических ринитах рано начинают увеличиваться *аденоиды* как рефлекторная реакция на воспаление в полости носа. Нарушается в этих случаях носовое дыхание (закрытая ринолалия), оказывающая влияние на состояние слуха и речи. Речь становится с носовым оттенком (назализация).

У детей грудного возраста ринит сопровождается воспалительным процессом со стороны глотки, что приводит к затруднению дыхания. Ребенок не может сосать грудь. Слизь из полости носа стекает по задней поверхности глотки в трахею и бронхи, что вызывает воспалительный процесс нижних отделов

дыхательной системы, кашель, утяжеление общего состояния. Маленькие дети не умеют откашливаться, поэтому мокрота задерживается в трахее и бронхах. Профилактикой осложнения ринита является закаливание организма, ограничение контакта с посторонними людьми, ранняя диагностика и лечение больного.

3. Особое место составляет ***аллергический ринит,*** возникающий как реакция на раздражение внешней или внутренней среды (комнатная и книжная пыль, цветы, деревья, пищевые продукты, лекарства и др.).

Клинические проявления аллергического ринита характеризуются чиханием, зудом в области глаз и носа, отеком кожных покровов. Слизистая оболочка носовых ходов бледная, без признаков воспаления. Температура тела слегка повышена (субфебрильная). Отделяемое из полости носа не приобретает гнойный, а носит слизистый характер. В мазках со слизистой носа определяют большое количество эозинофилов (белые кровяные тельца, наличие которых указывает на аллергический характер воспаления).

Лечение и профилактика заболевания касается снижения аллергических реакций на раздражители внешней среды, употребление десенсибилизирующих, противовоспалительных и стимулирующих иммунитет препаратов.

Хронические воспалительные процессы в полости носа вызывают развитие доброкачественных опухолевых разрастаний – *полипов,* нарушающих дыхание.

Профилактикой воспалительных процессов в придаточных пазухах носа является оздоровление (санация) полости носа, своевременное оказание медицинской помощи.

Воспалительные процессы в зеве

1. *Ангина* – острое инфекционное заболевание, при котором отмечается воспаление лимфоидной ткани глотки с преимущественным поражением нёбных миндалин. В зависимости от этиологии ангина может быть самостоятельным заболеванием или формой проявления ряда инфекций.

Среди разнообразных возбудителей ангины выделяют кокки (стрептококк, золотистый стафилококк), палочки и грибы. Источником инфицирования является больной человек или бациллоноситель. Проникновение возбудителя в организм происходит воздушно-капельным путем и онтактно-бытовым путем. Большое значение в возникновении заболевания имеет снижение иммунитета, охлаждение организма.

Клиническая картина стрептококковой ангины

характеризуется различной локализацией воспалительного процесса, в связи с этим выделяют:

1) *катаральную ангину,* при которой воспалительный процесс локализуется преимущественно на поверхности слизистой оболочки миндалин;

2) *лакунарную ангину* – видимые изменения сосредоточены в лакунах;

3) *фолликулярную ангину* – воспалительный процесс больше всего выражен в паренхиме миндалин. Заболевания могут быть выражены различной степенью токсичности, от чего зависит клиническая картина болезни.

Так, при *катаральной ангине* заболевание начинается с повышения температуры, озноба, болей в горле при глотании, интоксикации (головная боль, боль в мышцах, общая слабость). При осмотре отмечается гиперемия слизистой оболочки зева, гипертрофия миндалин, увеличение и болезненность регионарных нижнечелюстных шейных лимфатических узлов.

Для *лакунарной ангины* характерны гиперемия нёбных миндалин и дужек, образование у устья крипт гнойных налетов белого или светло-желтого налетов. Налет состоит из значительного количества лейкоцитов и отторгнувшихся клеток эпителия. Всегда увеличены регионарные лимфатические узлы.

Наиболее тяжелой формой является *фолликулярная ангина,* при которой на поверхности миндалин видны многочисленные круглые, выпуклые желтые нагноившиеся фолликулы.

При *скарлатине* на фоне ангины и высокой температуры появляется сыпь мелкоточечная, в основном, в области лица, на сгибах суставов, на груди. Заболевание передается не только через второе или третье лицо, но и через посуду, игрушки, книжки, одежду. В конце заболевания, на 3-й неделе появляется шелушение на кончиках пальцев рук и ног. После заболевания остаются изменения в сердечно-сосудистой и выделительной системе, требующие длительного наблюдения.

Продолжительность заболевания составляет 7-10 дней, после чего наступает выздоровление. Ангины, особенно повторяющиеся, могут дать осложнения на суставы и сердечную мышцу. Ревматоидные боли периодически обостряются. Старое высказывание о том, что «ревматизм только лижет суставы, а кусает сердце», показывает, что возникновение заболевания сердечной мышцы связано с инфекцией.

Лечение и профилактика должны состоять в том, чтобы не было рецидивов болезни. Быть внимательным не только к воспалительным проявлениям в глотке, но и к ослаблениям сердечной мышцы. Для своевременного выявления осложнений

проводят исследование мочи и крови, записывают ЭКГ. Больные находятся на учете кардиолога.

2. *Хронический тонзиллит.* Стрептококковая инфекция дает не только острое, но и хроническое течение. Чаще хроническим тонзиллитом страдают дети дошкольного и школьного возраста. Этиологическим фактором хронического тонзиллита являются часто повторяющиеся ангины, кариозные зубы, воспалительные процессы в полости носа и придаточных пазухах носа. Токсическое воздействие микроорганизмов приводит к хроническому воспалительному процессу в миндалинах и проявляется в виде разрастания и гибели лимфоидной ткани с заменой ее на соединительную. Нарушается местный иммунитет, усиливается процесс образования антител, увеличивается число иммуннокомплексных клеток, которые, вместе с продуктами жизнедеятельности микробов, повреждают ткани различных органов.

Клиническая картина заболевания характеризуется признаками воспаления миндалин и проявлениями интоксикации, протекающей с увеличением размеров миндалин (гипертрофическая форма) или уменьшением их в объеме (атрофический тонзиллит).

При гипертрофической форме хронического тонзиллита наблюдается увеличение миндалин, гиперемия. Миндалины часто спаяны с нёбными дужками. В лакунах располагаются гнойные пробки. Увеличены и болезненны подчелюстные лимфатические узлы. При атрофической форме хронического тонзиллита миндалины сморщенные, плотные и бугристые.

Признаками тонзиллогенной интоксикации являются нарушения функционального состояния нервной системы. Ребенок становится раздражительным, плаксивым, обидчивым. Может наблюдаться быстрая утомляемость, нарушение сна, ночные страхи, снижение успеваемости, длительная субфебрильная температура, плохой аппетит, синева под глазами.

Хронический тонзиллит может протекать в двух формах: *компенсированной* и *декомпенсированной.* При компенсированной форме наблюдаются местные признаки воспаления: гиперемия миндалин и дужек, гипертрофия миндалин. При декомпенсированной форме хронического тонзиллита наблюдаются частые ангины, очаги воспаления могут быть обнаружены как в миндалинах, так и в других органах и системах. У больных постоянный субфебрилитет, общее плохое состояние, головные боли, отдышка при ходьбе. В анализе крови и мочи имеются изменения, указывающие на хронически текущий воспалительный процесс.

Длительность заболевания – от 7-10 дней при локализованной форме и до 45 дней при токсической форме. При тяжелой форме течения болезни дети должны выполнять строгий постельный режим. Детей следует кормить и поить в лежачем положении. Больных с явлениями пареза мягкого нёба (носовой оттенок голоса, поперхивание, хриплый голос) кормят очень осторожно, не спеша, малыми порциями во избежание аспирации пищи (попадания пищи в дыхательные пути).

Профилактикой заболеваний является соблюдение санитарно-гигиенических условий как в дошкольных учреждениях, так и в домашних условиях.

Воспалительные процессы в глотке и гортани

1. ***Острый ларингит*** – воспаление слизистой оболочки гортани. Заболевание вызывается вирусами парагриппа, гриппа «А», реже – респираторно – синцитиальной и аденовирусной инфекцией. Нередко причиной острого ларингита могут быть бактерии, механические и химические раздражители. В развитии рецидивирующего острого стеноза (сужение) гортани ведущей причиной нередко является аллергия.

Воспалительный процесс может локализоваться на слизистой оболочке надгортанника, голосовых связках, в подсвязочном пространстве или распространяться по всей гортани. В результате воздействия различных факторов слизистая оболочка становится гиперемированной, отечной, усиливается секреция слизи. При локализации воспалительного процесса в подсвязочном пространстве (острый стеноз гортани) ведущими компонентами патологического процесса является отек, гиперсекреция слизистой, спазм мышц гортани.

Клиническая картина болезни начинается с повышения температуры тела, общего недомогания, появления грубого, сухого кашля и хриплого голоса. Обычно к пятому дню наступает выздоровление.

2. ***Острый стеноз гортани*** (ложный круп) – форма ларингита, характеризующаяся преимущественной воспалительной локализацией процесса в подсвязочном пространстве. Встречается обычно у детей в возрасте от 6 месяцев до 3 лет с аллергической настроенностью. Характерные симптомы: 1) стенотическое дыхание (с затрудненным вдохом); 2) изменение голоса и 3) грубый кашель. Обычно синдром крупа развивается внезапно, чаще среди ночи. Ребенок становится беспокойным, появляется кашель, осиплый голос, шумное дыхание, слышное на расстоянии, бледность кожных покровов. В

зависимости от выраженности стеноза и дыхательной недостаточности выделяют 4 степени тяжести крупа (воспаления).

Острый стеноз гортани является показанием к обязательной госпитализации в сопровождении медицинского работника. Неотложная помощь состоит из мероприятий, направленных на восстановление проходимости дыхательных путей и устранении гипоксии. Объем помощи зависит от степени стеноза и продолжительности дыхательной недостаточности. При отсутствии лихорадки и симптомов сердечно-сосудистой недостаточности используется рефлекторная терапия: горячие ножные ванны, горчичники на грудную клетку и к икроножным мышцам и др.

При поступлении в стационар ребенка следует поместить в отдельную палату, обеспечив психический и физический покой, полноценный пролонгированный сон, индивидуальный уход, при бодрствовании – организовать отвлекающий досуг. Появление симптомов декомпенсации стеноза гортани является показанием для санации трахеобронхиального дерева или трахеотомия.

Профилактикой стеноза гортани является своевременная санация и лечение верхних дыхательных путей, закаливание организма, употребление поливитаминов и других общеукрепляющих препаратов.

Патология голосообразования

Патология каждого из выделенных участков имеет значение для голосообразования и речи. Так, нарушение дыхания при пневмонии или бронхите вызывает затруднение голосообразования и речевой деятельности. Больным тяжело дышать, глубокий кашель, обилие слизистого или гнойного отделяемого закрывает дыхательное горло, затрудняя голосообразование. Поражение голосовой связки может быть вызвано различными причинами:

1) *воспалительным процессом* – трахеит, бронхит, пневмония (отек, уплотнение и ослабление голосовой связки) приводят к охриплости или отсутствию голоса; при катаральном или дифтеритическом воспалении возникает закрытие голосовой щели (круп) и, как последствие, асфиксия;

2) *опухолевым процессом* – папиллома и саркома, приводящим к закрытию голосовой щели или разрушению голосовой связки;

3) *органическим (при параличах) или функциональным (при истерии)* нарушениям голосовой связки с потерей голоса;

4) в детском и подростковом возрасте нарушение голоса (охриплость) может быть связана тем, что дети много громко

разговаривают, кричат, срывая голос;

5) недостаточная подвижность голосовой связки (дисфония, афония или фонастения) при разной степени выраженности детского церебрального паралича (ДЦП).

В зависимости от этиологического фактора необходимы различные методы лечебного и педагогического воздействия.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Перечислите все структуры органов дыхания, покажите на муляже или в таблицах.
2. Назовите и покажите структуры полости носа.
3. Объясните необходимость носового дыхания.
4. Расскажите об особенностях строения и значения придаточных полостей носа.
5. Расскажите о возрастных особенностях строения полости носа и глотки.
6. Назовите и покажите на муляже или таблице хрящи гортани.
7. Какое значение мышц гортани?
8. Какие теории голосообразования вы знаете?
9. Какие отделы дыхательной трубки имеют значение для речи?
10. Причины нарушения голосообразования.
11. Назовите теории голосообразования и их различия.
12. Какие отклонения связаны с заболеваниями полости носа и придаточных полостей носа?
13. Расскажите о заболеваниях глотки и гортани.
14. Расскажите о профилактических мероприятиях нарушения голоса у детей и подростков.

5.3. Нижние дыхательные пути

Трахея и бронхи

Трахея соединяется сверху с хрящами гортани, располагается на уровне от 4-го шейного до 5-го грудного позвонков. Трахея состоит из 16–20 хрящевых полуколец, соединенных между собой связками. Задняя поверхность трахеи прилежит к пищеводу, построена из соединительной ткани и тонких гладкомышечных пучков. Слизистая оболочка трахеи покрыта мерцательным эпителием, содержит много желёз и лимфоидных узелков.

На уровне 5-го грудного позвонка трахея делится *(бифуркация трахеи)* на *два главных бронха: правый и левый,* направляющиеся к воротам легких. Правый, главный, бронх является продолжением трахеи, он короче и шире, чем левый. В воротах легких правый бронх делится на 3 бронха второго порядка, потому что в правом легком 3 доли: верхняя, средняя и нижняя. В левом легком 2 доли, поэтому главный бронх делится на два бронха второго порядка. В дальнейшем каждый бронх разделяется на более мелкие бронхи и бронхиолы, которые заканчиваются маленькими пузырьками – альвеолами. *Разветвление бронхов в* легком *называют бронхиальным деревом.* У мелких бронхов хрящевая ткань заменяется гладкомышечной тканью.

Возрастные особенности трахеи и главных бронхов

У новорожденного ребенка длина трахеи составляет 3,2–4,5 см, ширина просвета в средней части равна около 0,8 см. Перепончатая стенка, отделяющая трахею от пищевода, относительно широкая, хрящи гортани развиты слабо, тонкие, мягкие. С возрастом хрящи трахеи становятся более плотными, хрупкими, легко ломаются. После рождения трахея быстро растет в высоту в течение первых 6 месяцев, затем рост ее замедляется, и вновь рост активизируется к периоду полового созревания. Слизистая оболочка стенки трахеи у новорожденных тонкая, нежная, железы развиты слабо. Главные бронхи особенно быстро растут на первом году жизни ребенка и в период полового созревания.

Лёгкие и плевра

Лёгкие располагаются в грудной клетке справа и слева от

сердца и крупных кровеносных сосудов. Лёгкие покрыты серозной оболочкой – *плеврой,* которая покрывает все легкое, образующая вокруг легкого замкнутый мешок – ***плевральную полость***.

У каждого легкого выделяют *три поверхности:* реберную, диафрагмальную и средостенную. Реберная поверхность выпуклая, прилежит к внутренней поверхности грудной клетки. Диафрагмальная поверхность вогнутая, прилежит к диафрагме. Средостенная поверхность уплощенная, на ней находятся ворота легкого, через которые входят главный бронх, легочная артерия, нервы, а выходят легочные вены и лимфатические сосуды. Все это *составляет корень легкого.*

Строение лёгкого показано на рис. 25.

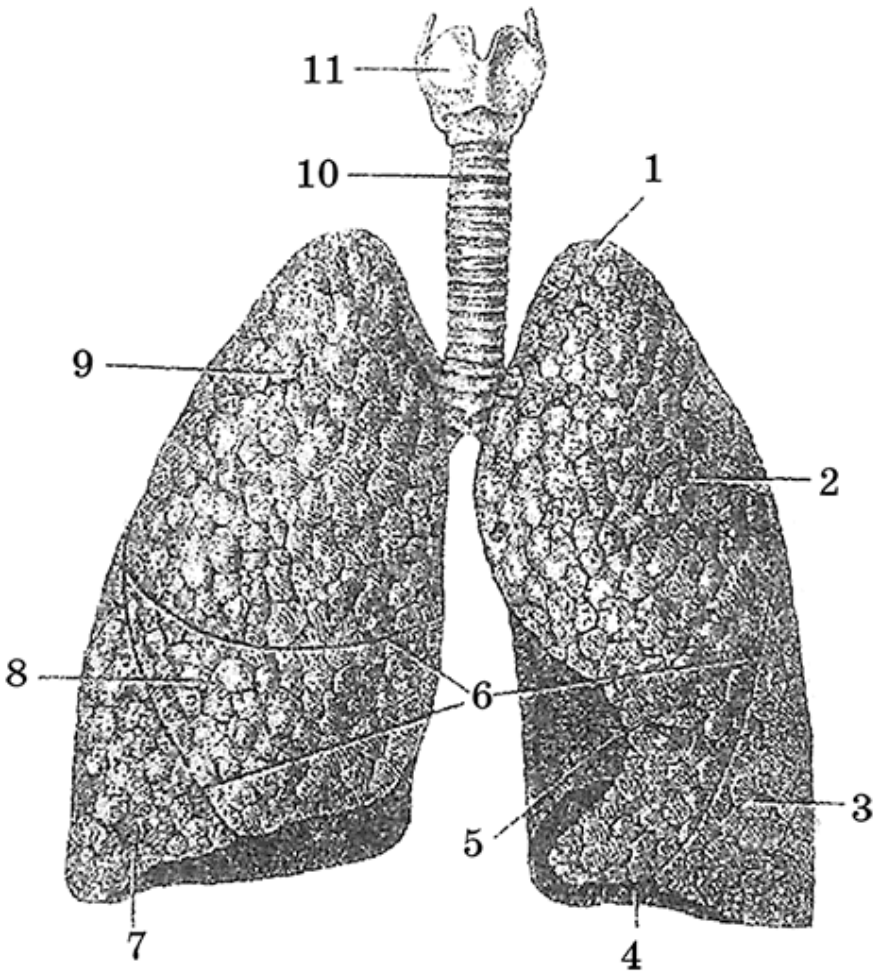

Рис. 25. Лёгкие *(вид спереди):* 1 – верхушка лёгкого; 2 – верхняя доля левого лёгкого; 3 – нижняя доля левого лёгкого; 4 –

основание лёгкого; 5 – сердечная вырезка; 6 – междолевые щели; 7 – нижняя доля правого лёгкого; 8 – средняя доля правого лёгкого; 9 – верхняя доля правого лёгкого; 10 – трахея; 11 – гортань.

В правом легком три доли, в левом – две доли отделены друг от друга узкой щелью – средостением. В каждой доле выделяют сегменты (по 10 в каждом легком), границы между которыми на поверхности не видны. Сегменты легкого состоят из долек, до 80 долек в одном сегменте. В каждую дольку входит *долъковый бронх* диаметром до 1 мм, который делится на концевые бронхиолы, а концевые – на дыхательные бронхиолы. Дыхательные бронхиолы в свою очередь переходят в альвеолярные ходы, которые заканчиваются миниатюрными выпячиваниями (пузырьками) – *альвеолами.* Одна концевая бронхиола с ее разветвлениями называется *альвеолярным (дыхательным) деревом, или легочным ацинусом (гроздью).* **Ацинус** является структурно-функциональной единицей легкого. Альвеолы густо обвиты капиллярами, через которые происходит газообмен, из крови в альвеолы поступает углекислый газ, а из альвеол в кровь проникает кислород. В обоих легких человека имеется около 600–700 млн альвеол, дыхательная поверхность которых составляет примерно 120 кв. м.

Плевра – это серозная оболочка, покрывающая легкое со всех сторон, плотно сращенная с легочной тканью (легочная, или висцеральная, плевра), стенками грудной полости (пристеночная, или париетальная, плевра) и диафрагмой (диафрагмальной плеврой) и со средостением (средостенную, или медиальную, плевру). Между висцеральной и париетальной плеврой имеются железы, выделяющие серозную жидкость, смазывающие внутреннюю поверхность плевральной полости, облегчающие движение при вдохе и выдохе. В местах перехода одной части плевры в другую имеются так называемые плевральные синусы, в которые заходят края легких только при глубоком вдохе. Наиболее глубоким синусом является реберно-диафрагмальный синус.

Границы легких и плевральных полостей. Верхушка легкого спереди располагается на 3–4 см выше 1-го ребра. Нижнюю границу спереди определяют с учетом вертикальных линий. Передняя граница легкого идет от его верхушки через грудино-ключичное соединение, затем – через соединение рукоятки грудины с ее телом, далее вниз до 6 ребра, где переходит в нижнюю границу. Нижняя граница легкого по срединно-ключичной линии пересекает 6-е ребро, по средней подмышечной

линии – 7-е ребро, по лопаточной линии – 10-е ребро, по околопозвоночной линии – 11-е ребро, где нижняя граница переходит в заднюю границу, уходящую вдоль позвоночника вверх. Нижняя граница левого легкого расположена несколько ниже правого. Верхняя и передняя граница плевры совпадает с легочной. Нижняя граница плевры на одно ребро ниже легкого.

В практической медицине большое значение имеет знание границ легкого и плевры. При *воспалении легких (пневмонии)* слышится жесткое дыхание и хрипы. При воспалении *плевры (плеврит)* увеличивается количество жидкости в плевре и слышится трение (*сухой плеврит)* или не слышно дыхания (*влажный, или экссудативный, плеврит)*. При *травмах* плевры может быть кровоизлияние в плевру. Если разрывается плевра и легкое, внешний воздух попадает в плевральную полость, легкое спадается, такое состояние называется *пневмоторакс*.

Средостение – это промежуток в грудной полости между обоими легкими. Спереди средостение ограничено задней поверхностью грудины, сзади – грудным отделом позвоночника, снизу – диафрагмой. Вверху средостение через отверстие (апертуру) сообщается с областью шеи. В средостении располагается сердце, крупные кровеносные сосуды (аорта, верхняя и нижняя полая вена, трахея и главные бронхи, вилочковая железа, пищевод, грудной лимфатический проток, лимфатические узлы у корня легкого и другие).

Возрастные особенности формирования легких и плевры

У новорожденных легкие небольших размеров, верхняя доля легкого недоразвита. Масса обоих легких составляет от 40 до 70 г. Плотность недышавшего легкого составляет 1,068 (легкие мертворожденного ребенка тонут в воде), а плотность легкого дышавшего ребенка – 0,490. К моменту рождения бронхиальное дерево сформировано. На первом году жизни наблюдается интенсивное развитие бронхиального дерева (размеры долевых бронхов увеличиваются в 2 раза, а главного – в 1,5 раза). В период полового созревания рост бронхиального дерева снова увеличивается в связи с развитием общей массы тела, особенно мышечной системы. У людей 40–45 лет бронхиальное дерево имеет наибольшие размеры, а после 50 лет начинается обратное развитие.

Альвеолы у новорожденных еще недостаточно раскрыты. Разветвления альвеолярных ходов заканчивается к 7–9 годам, легочные альвеолы – к 12–15 годам. Увеличивается не только количество альвеол, но и их размеры. Формирование легочной

паренхимы заканчивается к 20–25 годам. За возрастной период значительно увеличивается объем легких.

В процессе жизни ребенка и подростка меняется дыхательная поверхность легких, а с ними и плевры и плевральной полости. Разворачиваются ацинусы, увеличивается объем воздуха в легких.

5.4. Дыхание и речь

Дыхание – это процесс газообмена между организмом и внешней средой, при котором из внешней среды в легкие поступает кислород, а из легких уходит углекислый газ. Кислород необходим для жизнедеятельности тканей органов и систем для процесса окисления, в результате которого высвобождается энергия. Углекислый газ является конечным продуктом обмена веществ, процессов окисления. Остановка дыхания приводит к гибели человека.

Дыхание является рефлекторным актом. Русский физиолог И. А. Мислявский в 1919 г. установил, что в продолговатом мозге имеется группа клеток, разрушение которых приводит к остановке дыхания. Этот участок ствола мозга был обозначен как «Дыхательный центр». В настоящее время эта область дыхательного центра включается в систему блуждающего нерва и связана с более высокими и более низкими отделами нервной системы. Дыхательный центр находится в состоянии постоянной активности: в нем ритмически (автоматически) постоянно возникают импульсы возбуждения. Ритмические импульсы передаются из дыхательного центра по центробежным нейронам к дыхательным мышцам и диафрагме, обеспечивая чередование вдоха и выдоха. Автоматизм дыхательного центра связывают с процессами обмена веществ.

Особое значение в регуляции дыхания имеют импульсы, идущие от рецепторов дыхательных мышц и от рецепторов самих легких, от которых зависит глубина вдоха и выдоха. При вдохе, когда легкие растягиваются, раздражаются рецепторы, заложенные в их стенках. Импульсы от рецепторов по центростремительным волокнам блуждающего нерва достигают дыхательного центра, тормозят центр вдоха и активизируют центр выдоха. В результате дыхательные мышцы расслабляются, грудная клетка опускается, диафрагма принимает вид купола, объем грудной клетки уменьшается и происходит выдох. Выдох, в свою очередь рефлекторно стимулирует вдох. В регуляции дыхания принимает участие кора головного мозга, обеспечивающая приспособительную реакцию дыхательного центра в зависимости от физической и эмоциональной нагрузки. На состояние дыхательного центра оказывает влияние химический состав воздуха и крови, в частности газовый обмен (внешнее и внутреннее дыхание).

В период внутриутробного развития плода дыхание происходит через плаценту матери, легкие находятся в спавшемся

состоянии, небольшие движения плевры подготавливают основу дыхания после рождения. Согласно данным И. А. Аршавского, который много лет занимался проблемами новорожденности в норме и патологии, дыхательные движения улучшают кровоснабжение плода, а также являются своеобразной тренировкой дыхательных движений. После рождения у ребенка резко нарушается газовый состав крови, накапливается углекислый газ, который рефлекторно раздражает дыхательный центр, обусловливая первый вдох новорожденного, сопровождающийся криком. При этом раскрывается голосовая щель, легкие наполняются воздухом, что отличает дышавшего от недышавшего новорожденного. При раздражении дыхательного центра происходит активное включение спинномозговых мотонейронов, ретикулярной формации в стволе мозга и отдельных нервных клеток, которые будут обеспечивать движение артикуляционной мускулатуры, необходимой для выполнения сосательного рефлекса. За первым вдохом наступает выдох, затем дыхательная система начинает рефлекторно функционировать. К моменту рождения ребенка его дыхательный центр способен обеспечивать ритмичную схему фаз дыхательного цикла (вдох и выдох) до 100 раз в минуту, но не умеет регулировать его глубину в зависимости от состава окружающего воздуха, в частности дети более устойчивы к недостатку кислорода. Чувствительность дыхательного центра к содержанию углекислого газа повышается с возрастом и в школьном возрасте достигает уровня взрослых.

О функциональном состоянии дыхательного аппарата свидетельствует возможность произвольно изменять дыхание (подавлять дыхательные движения или производить максимальную вентиляцию). В произвольной регуляции дыхания участвует кора головного мозга, центры, связанные с восприятием речевых раздражителей и с ответами на эти раздражители. Произвольная регуляция дыхания связана со второй сигнальной системой и появляется лишь с развитием речи (необходимость удлинять выдох для произнесения слова или ряда слов). Возможные изменения в произвольной регуляции дыхания играют важную роль при выполнении дыхательных упражнений и помогают правильно сочетать определенные упражнения с фазой дыхания (вдох и выдох).

Правильное дыхание формируется в процессе жизни. Вдох короче выдоха (1:1,2). У взрослых – 16 вдохов-выдохов в минуту, дыхание более глубокое и ритмичное. Такой ритм дыхания облегчает физическую и умственную деятельность. Детей необходимо научить правильно дышать при ходьбе, беге и других

видах физической нагрузки – это одна из задач учителя. Одно из условий правильного дыхания – это забота о развитии грудной клетки. Для этого важно правильное положение тела во время сидения за партой, дыхательная гимнастика и другие физические упражнения, развивающие мускулатуру, приводящие в движение грудную клетку. Особенно полезны в этом отношении такие виды спорта, как плавание, гребля, катание на коньках, ходьба на лыжах. Обычно человек с хорошо развитой грудной клеткой дышит равномерно и правильно. Надо приучать детей ходить и стоять, соблюдая прямую осанку, т. к. это содействует расширению грудной клетки, облегчает деятельность легких и обеспечивает более глубокое дыхание.

Большое значение для человека имеет свежий воздух, богатый кислородом. Поэтому помещение, в котором находятся дети, должно быть хорошо проветриваемое, а также свободное от занятий время дети должны проводить на свежем воздухе, особенно при занятии физической культурой. Благодаря особому свойству гемоглобина вступать в соединения с кислородом и углекислым газом, кровь способна поглощать эти газы в значительном количестве. Одна молекула гемоглобина способна присоединить к себе четыре молекулы кислорода, образуя неустойчивое соединение *оксигемоглобин.* Известно, что 1 мл гемоглобина связывает 1,34 мл кислорода. В 100 мл крови содержится 15 г гемоглобина. При поступлении крови в ткани организма гемоглобин отдает тканям кислород и соединяется с углекислым газом, образуя *карбгемоглобин.* Это соединение тоже непрочное и легко распадается в легких, отдавая углекислый газ и соединяясь с кислородом. Гемоглобин эритроцитов может соединяться и с угарным газом (окись углерода), образуя *карбоксигемоглобии* – стойкое соединение, не допускающее соединение с кислородом. Ткани организма задыхаются в отсутствии кислорода, что приводит к гипоксии или удушью *(асфиксия)*. В этом случае больного нужно вынести на свежий воздух, а в тяжелых случаях – направить в стационар для переливания крови, преимущественно эритроцитарной массы.

Проблемы дыхательной функции рассматриваются не только в анатомии и физиологии, но и в клинике соматических заболеваний. Уместно рассматривать вопросы дыхания, как одного из основных структур речевой деятельности. Это особенно важно в связи с тем, что вся речь построена на выдохе.

Н. И. Жинкин (1959), изучая сложные *механизмы речеобразования,* рассматривает несколько систем, управление которыми обеспечивает произнесение слов. К таким системам относятся: а) генераторная, б) энергетическая, в) резонаторная.

Эти системы по их управлению составляют авторегулирующийся механизм словесного произнесения. Под авторегулировкой понимается достаточно строгое кондиционирование или нормализация конечного акустического эффекта речи, осуществляемого специальными управляющими устройствами для отбора из множества акустических признаков тех, которые входят в состав произносимой речи. Для образования нормализованного слога необходимо одновременно включение всех трех мышечных синергий.

Структура *генераторной системы* состоит из двух звеньев: а) голосовых связок и б) щелей и затворов, образуемых во рту при движении языка и губ. В первом звене образуются тоновые спектры (прерывистые), во втором звене – шумовые спектры (непрерывные). При включении обоих генераторов одновременно образуются смешанные спектры. Авторегулировка включения и выключения этих генераторов происходит под контролем обратной связи, осуществляемой через слуховой прием речи.

Энергетическая система мышечных синергий состоит тоже из двух звеньев: а) поперечно-полосатых мышц (диафрагма и межреберные мышцы), которые сообщают большую или меньшую скорость воздушному потоку, идущему к генераторам и резонаторам на выходе; б) гладких мышц трахеобронхиального дерева, рефлекторная перистальтика которого, разная на каждом речевом звуке, определяет количество подаваемого воздуха к тем же вышележащим системам. Авторегулировка этих двух звеньев слабо обеспечена обратной связью от слухового приема речи, т. к. дыхательный аппарат находится вне сферы произвольного управления.

Резонаторная система является специфической для речи. До прихода через резонаторы звук остается слабым, а главное, лишенным речевых спектров, поэтому доречевым. Эта система мышечных синергий также состоит из двух звеньев:

а) ротовой полости (рис. 26), где образуются статические речевые спектры, благодаря переменам положения языка и губ;

б) глоточной трубки, которая, плавно модулируя и меняя объем на каждом речевом звуке, во-первых, сообщает речевому спектру динамическую форманту и, во-вторых, формирует слог, что акустически выражается в виде подъема и падения дуги громкости.

Рот и глотка взаимно регулируют друг друга. В ротовой полости происходит артикуляция, т. е. движение артикуляционной мускулатуры, которая обеспечивает единство речевых спектров, сдвиги гармоник по частоте и амплитудам, что акустически выражается в редукции слогов. В глоточной трубе

происходит дезартикуляция, т. е. перестройка речевых спектров, сдвиги гармонии по частоте и амплитуде, что акустически выражается в редукции слогов. Так как глоточная трубка находится в резонаторной системе и, обладая мягкими стенками, способна плавно модулировать, то именно она является источником постоянных обратных афферентаций в головной мозг. Эти афферентации точно информируют о количестве потребного воздуха и скорости его истечения для образования данного звука речи. Именно эти глоточные модуляции и посылают пучки тех обратных связей, которых не хватало для авторегуляции речевого дыхания.

Под влиянием двух потоков обратной связи – *слуховой* и *кинестетической* – в коре головного мозга складывается память на правильное произнесение определенных слогов данного языка (активный словарь). Надо думать, что эта память сформирована в виде двигательных стереотипов, каждый из которых может быть запущен по одному корковому импульсу. Этот единый эфферентный импульс сразу расходится по двум путям: а) пирамидному, к органам ротовой артикуляции, и б) экстрапирамидному пути, который в подкорковых образованиях снова расщепляется на ряд путей: к трем сжимателям глотки, к ее продольным мышцам, к ряду мышечных групп гортанно-глоточного узла, к трахео-бронхиальному дереву и, через посредство дыхательного центра в продолговатом мозгу, достигает диафрагмы и межреберных мышц. Таким образом, в подкорке происходит перешифровка единого коркового импульса на множество разных по форме и направлению движений, которые согласуются этой перешифровкой так, чтобы получилось конъюнктивное (объединенное) произведение всех речевых движений.

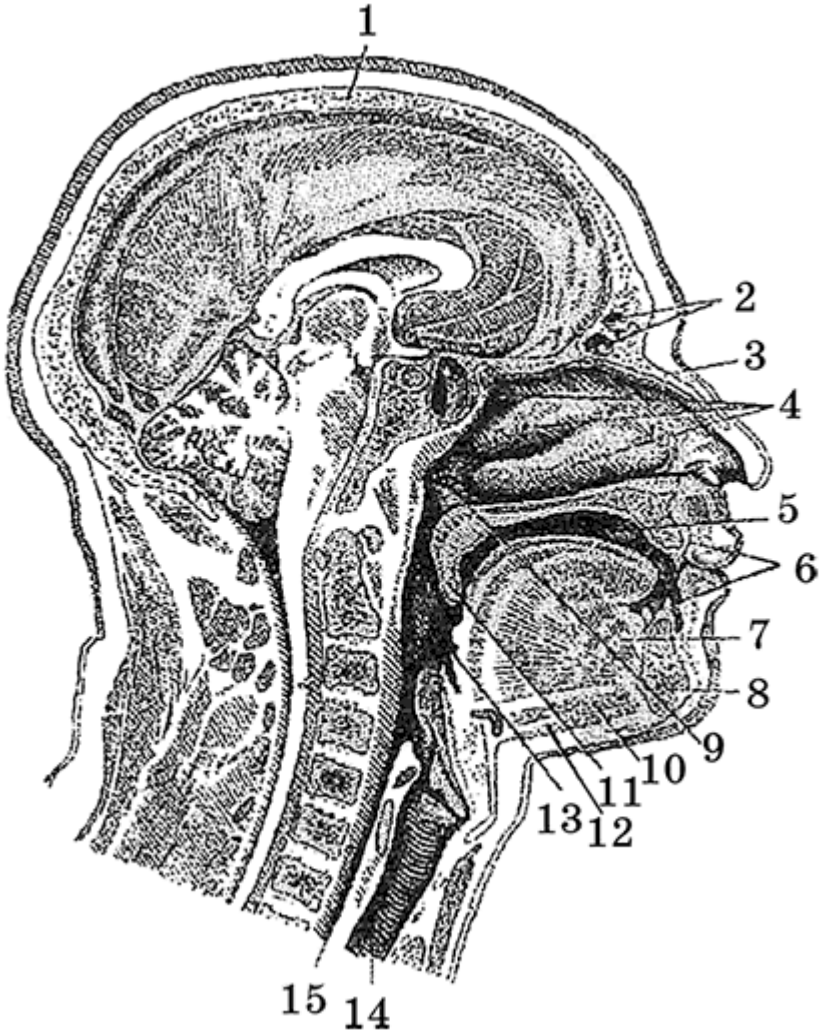

Рис. 26. Сагиттальный разрез головы и шеи по срединной плоскости: 1 – свод черепа; 2 – лобный синус; 3 – носовая кость; 4 – носовые раковины (верхняя, средняя, нижняя); 5 – ротовая полость; 6 – преддверие рта; 7 – язык; 8 – нижняя челюсть; 9 – отверстие слуховой трубы; 10 – подбородочно-подъязычная мышца; 11 – язычок; 12 – челюстно-подъязычная мышца; 13 – нёбная миндалина; 14 – трахея; 15 – пищевод.

Во время речи органы дыхания, продолжая выполнять свою основную биологическую функцию газообмена, осуществляют одновременно голосообразующую и артикуляционную функцию.

Дыхание при речи (так называемое речевое дыхание) по сравнению с основным дыханием в покое имеет существенное отличие, обусловленное особыми требованиями, предъявляемыми

к дыхательному акту во время речи.

Как известно, речь формируется на базе выдоха. Для слитного произношения целых слов (фраз, синтагм), облегчающих восприятие связной речи, необходим удлиненный выдох. Вдох же, напротив, должен быть укорочен, чтобы сократить обусловленные им паузы между отрезками речи.

Первая особенность речевого дыхания состоит в том, что, в отличие от обычного дыхания, фаза выдоха в 5–8 раз продолжительнее вдоха. Удлинение выдоха происходит не только за счет перераспределения времени внутри дыхательного цикла (вдох-выдох), но и за счет увеличения продолжительности всего цикла (таблица 1).

Таблица 1

Особенности речевого дыхания

Показатели	При обычном (спокойном) дыхании	При речевом дыхании
Отношение длительности вдоха к длительности выдоха	1 : 1,25	1 : 5–1 : 8
Число дыханий в 1 мин	16—20	8–10
Объем выдыхаемого воздуха	500 куб. см	1000–1500 куб. см
Вдох производится	через нос	через рот
Участие выдыхательных мышц	не участвуют	активно участвуют

Нормальное речевое дыхание вырабатывается у ребенка параллельно с развитием речи. Вторым отличительным признаком речевого дыхания является количество вдохов и выдохов в 1 минуту. Так, в покое человек делает 16–20 вдохов-выдохов в 1 минуту, во время речи – только 8-10. Уменьшение количества вдохов-выдохов возникает в связи с удлинением времени выдоха при речи. Чтобы выдох был длиннее, необходимо большее количество воздуха. Его набирают уже не только через нос, а подключают забор воздуха через рот, что обеспечивает увеличение количества вдыхаемого воздуха. Необходимо особенно подчеркнуть участие реберных и диафрагмальных выдыхательных мышц, участвующих в акте дыхания при речи. Их активное участие обеспечивает перераспределение воздушной струи таким образом, чтобы воздуха хватило на произнесение

слова целиком или словосочетания, или короткой фразы (в зависимости от подготовленности).

При нарушении иннервации двигательной мускулатуры (при поражении пирамидных путей – *детский церебральный паралич* разной степени выраженности) возникает расстройство произвольной дыхательной системы: вдох-выдох становится нерегулированным, выдох коротким, что оказывает влияние на ритм и плавность речи. Ребенок делает вдох после каждого произнесенного слога, речь становится прерывистой.

При различных патологических состояниях, когда нарушается слух и выпадает сенсорная афферентация на звуки речи, но сохраняется кинестетическая, которая помогает развитию речи, используются различные методики обучения считывания с губ и говорения. При нарушении или сбое кинестетических импульсов в рече-двигательном анализаторе может возникнуть заикание, которое характеризуется нарушением темпа, ритма и плавностью речи. Заикание часто возникает на фоне стертых (неярко выраженных) дизартрических симптомов (нарушение дыхания, фонации и артикуляции). При поражении коркового отдела рече-двигательного анализатора в раннем детском возрасте задерживается развитие речи (моторная алалия). Сбой в дыхательной системе возможен при частых пневмониях и плеврите, а также при таком инфекционном заболевании, как коклюш.

5.5. Патология нижних дыхательных путей

Воспалительные процессы в трахее и в бронхах

Бронхит

1. ***Острый (простой) бронхит*** – частая форма поражения органов дыхания у детей, наступающая после трахеита. Заболевание начинается постепенно, с ухудшения общего состояния и повышения температуры тела. Дети старшего возраста жалуются на головную боль, чувство жжения за грудиной. В начале заболевания кашель сухой, отрывистый. У маленьких детей кашель иногда сопровождается рвотой. На 5-6-й день кашель становится мягче, появляется тягучая слизистая мокрота, но дети не умеют откашливаться и заглатывают ее. Мокрота постепенно становится слизисто-гнойной и даже гнойной с прожилками крови. При прослушивании грудной клетки слышны разнообразные влажные хрипы. Заболевание подлежит лечению и заканчивается через 2–3 недели.

2. ***Острый бронхит*** – воспаление бронхов, вызывается вирусами (наиболее часто встречается парагрипп, респираторно-синтициальный и аденовирус), бактериями и др. Предрасполагающими факторами могут быть аллергены животного и растительного происхождения, табачный дым, пыль и другие газообразные химические вещества, а также термические факторы (охлаждение, вдыхание холодного воздуха, употребление охлажденной жидкости).

При бронхите поражается эпителий дыхательных путей, появляется отек слизистой оболочки и слизистое отделяемое в просвете бронха, частичный бронхоспазм. Критериями диагностики бронхита являются кашель, хрипы при прослушивании грудной клетки. Различают острый (простой) бронхит, обструктивный, рецидивирующий бронхит.

3. ***Обструктивный бронхит*** – встречается чаще у детей младшего возраста и характеризуется закупориванием бронхов тягучей слизью, которая затрудняет дыхание. Клинически такое нарушение проявляется удлиненным «свистящим вдохом», сопровождающимся хрипами, которые слышны на расстояние и могут ощущаться при прикосновении к грудной клетке. В акте дыхания принимает участие вспомогательная мускулатура.

4. ***Рецидивирующий бронхит*** – часто повторяющийся бронхит (2–3 раза и более в течение года). Причиной рецидивирующего

бронхита могут быть иммунодефицитные и аллергические состояния, плохие бытовые условия (сырость в помещении, недостаточная одежда), хронические воспалительные процессы в носоглотке. Лечебные и профилактические условия направлены на укрепление организма, лечение основных очагов воспаления.

5. ***Острый (осложненный) бронхит,*** при котором страдают не только бронхи, но и малые бронхи и бронхиолы. Заболевание проходит тяжело, с высокой температурой, хрипами, обилием слизи в бронхах и бронхиолах, которая плохо отхаркивается. Бронхит может сочетаться с бронхопневмонией. Болеют дети раннего возраста, что обусловлено узостью бронхиол, их просвет легко суживается под влиянием гиперсекреции слизи и бронхоспазма. Заболевание развивается под влиянием вирусной инфекции.

Бронхиальная астма

Бронхиальная астма – тяжелое аллергическое заболевание, проявляющееся приступами удушья с резко затрудненным выдохом, свистящими хрипами в результате сужения просвета мелких бронхов. В зависимости от причин, вызывающих заболевание, различают две формы бронхиальной астмы: *неинфекционно-аллергическую* и *инфекционно-аллергическую.*

1. *Неинфекционно-аллергическая,* или экзогенная, форма бронхиальной астмы чаще встречается у детей до 3 лет жизни. В основе ее возникновения лежит повышенная чувствительность (сенсибилизация) организма ребенка к внешним чужеродным веществам – *аллергенам.* К ним относится: бытовая пыль, шерсть домашних животных, пыльца растений, лекарственные препараты, пищевые продукты (яйца, молоко, шоколад, рыба, цитрусовые, лук, горох, орехи и др.). Установлено, что в происхождении данной формы бронхиальной астмы важную роль играет наследственная предрасположенность к аллергическим заболеваниям – *аллергическая конституция,* или *аллергические диатезы.*

2. *Инфекционно-аллергическая* форма бронхиальной астмы встречается преимущественно у детей старше 3 лет, что связано с сенсибилизацией организма, вызванной предшествующими заболеваниями. У ребенка возникает повышенная чувствительность к бактериям, вирусам, продуктам их жизнедеятельности и распада. Наиболее часто она встречается у детей, страдающих хроническими заболеваниями с употреблением различных антибиотиков и других химических препаратов. Инфекционно-аллергической форме бронхиальной

астмы часто предшествует аллергический астматический бронхит, коклюш, резкие климатические изменения, повышенная влажность или сухость в помещении.

Ведущим симптомом бронхиальной астмы являются приступы удушья, которому иногда предшествует период предвестников: изменение поведения ребенка (возбуждение или вялость, сонливость), насморк аллергического характера, раздражение в носу, чихание или навязчивый кашель, одышка. При наличии в группе дошкольного учреждения детей, страдающих астматическим бронхитом или астмой, воспитатель должен особенно внимательно следить за их состоянием и в случае проявления предшественников приступа срочно показать ребенка врачу. *Во время приступа* у ребенка, вследствие спазма гладкой мускулатуры бронхов, набухания и усиления выделения слизи в просвет бронхов, затрудняется дыхание, появляется учащенное, поверхностное, хриплое, свистящее дыхание, бледность кожных покровов, расширение зрачков. При оказании первой помощи больному необходимо придать сидячее или полусидящее положение, расстегнуть или ослабить воротник, проветрить помещение, сделать горячую ножную ванну, опустить руки в горячую воду или положить горчичники к икроножным мышцам (отвлекающая терапия). Ребенка необходимо успокоить, отвлечь его внимание игрушками, срочно вызвать врача. В конце приступа отмечается уменьшение хрипов, отхождение слизи, нормализация дыхания и пульса, успокоение больного. Приступ может продолжаться от нескольких минут до нескольких часов в зависимости от тяжести заболевания и возраста ребенка.

Воспалительные процессы в легких и в плевре

Пневмония (воспаление легких)

Пневмония – острое воспалительное заболевание легких инфекционного происхождения с обязательным поражением альвеол. Пневмония относится к наиболее частым и наиболее тяжелым заболеваниям детского возраста.

Пневмония развивается у детей на фоне острых вирусных респираторных инфекций и в большинстве случаев имеет вирусно-бактериальное происхождение, что позволяет рассматривать данное заболевание как инфекционное. Воспалительный процесс может захватывать небольшой участок легочной ткани (сегмент), или целую долю легкого, или все легкое. Течение заболевания может быть *острым, затяжным, рецидивирующим* и *хроническим.* Тяжесть заболевания

определяется выраженностью токсина, дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточностью, нарушением обменных процессов и функциональными расстройствами нервной системы (расстройства сознания и судорожные состояния). Иногда возникают расстройства эндокринной и пищеварительной систем.

Причиной возникновения пневмонии могут быть бактерии (пневмококки, стрептококки, стафилококки, кишечная палочка и др.), вирусы (гриппа, адено-, энтеро– и цитомегаловирусы), микоплазма, паразиты (пневмоциста Корини), патогенные грибы (кандиды) и др. Нередко при пневмонии обнаруживается сочетание различных бактерий с другими вирусами и возбудителями.

В возникновении пневмонии играют большую роль как условия окружающей среды (санитарно-гигиенические условия), так и состояние самого организма: предрасположенность к заболеванию органов дыхания, незрелость организма, его реактивность и сенсибилизация к различного рода заболеваниям. Большое значение в возникновении заболевания имеет фактор охлаждения. Ведущая роль в развитии пневмонии принадлежит ослаблению защитных сил организма и проводимости бронхиальной системы. При этом нарушаются все обменные процессы в организме, снижается клеточный и гуморальный иммунитет.

Выделяется особая группа *повышенного риска* к возникновению респираторных заболеваний. Это дети с *незрелостью легких* и всего организма (недоношенные дети), дети, у которых нарушены процессы адаптации во внутриутробном и постнатальном развитии, дети с врожденной или генетически обусловленной патологией (дети активных и пассивных курильщиков и наркоманов).

Факторы, способствующие возникновению и развитию острых пневмоний среди детского населения:

1. Неблагоприятная микросоциальная среда.
2. Отягощенный семейный анамнез (неблагоприятное влияние наследственности, алкоголизм родителей).
3. Частые острые респираторные заболевания.
4. Одно– или многократные заболевания пневмонией.
5. Наличие хронических заболеваний в других органах и системах к периоду заболевания пневмонией.

В связи с этим выделяют группы «внимания», «риска» и «повышенного риска», обусловливающие сроки дифференцированного лечебно-оздоровительных мероприятия и рекомендации в школьных и дошкольных учреждениях.

Пневмония обычно начинается на 3-5-й день острого

респираторного заболевания (выраженные катаральные явления со стороны верхних дыхательных путей) повышением температуры, затрудненным и поверхностным дыханием, одышкой, цианозом (синюшностью) в области носогубного треугольника. У больного появляется кашель, хрипы в легком на фоне жесткого или ослабленного дыхания.

Клинические проявления пневмонии: высокая температура, интоксикация (токсикоз), признаки дыхательной недостаточности (цианоз, одышка, влажный кашель, участие в дыхании дополнительной мускулатуры). При прослушивании легких слышны влажные хрипы. На рентгенограмме обнаруживаются участки воспаления (инфильтрации). В анализе крови выражен лейкоцитоз и повышенная СОЭ.

Как правило, детей с пневмонией госпитализируют, т. к. они требуют к себе внимания, лечебных мероприятий, профилактики осложнений (хронической пневмонии, плеврита и т. п.).

У маленьких детей симптоматика быстро нарастает и требует внимания и стационирования, лечения антибиотиками, препаратами, усиливающими защитные силы организма. Необходимы и достаточные санитарно-гигиенические условия: чистота в окружающей среде, проветривание помещения, специально подготовленное питание.

Длительность заболевания зависит от методов лечения, начала лечения от момента заболевания, защитных сил организма. В связи с этим выделяют острую и хроническую пневмонию. Возможно деление пневмонии в зависимости от объема поражения вещества ткани: лакунарную, сегментарную, крупозную и интерстициальную.

У детей раннего возраста чаще всего встречается очаговая ***бронхопневмония,*** наступающая после или во время бронхита, когда инфекция спускается вниз по дыхательным путям. Мелкие множественные очаги сливаются вместе, заболевание протекает тяжело и длительно, нередко переходит в хронические воспалительные процессы дыхательных путей.

В развитии пневмонии у детей, страдающих аллергическим диатезом, важную роль играет аллергический фактор и предрасположенность к катаральному воспалению слизистых оболочек. Характерны приступы сильного кашля, частое присоединение астматического синдрома, нередко наблюдается затяжное и рецидивирующее течение.

Пневмонии у детей, страдающих рахитом и гипотрофией, наблюдаются чаще и протекают медленно, часто переходят в хроническую форму. Дети нуждаются не только в специфическом, но и общеукрепляющем лечении в санаторных условиях.

Задача воспитателей и родителей состоит в том, чтобы вовремя заметить признаки заболевания у ребенка и как можно раньше организовать лечебную помощь. Неполноценное и запоздалое лечение может привести к ее затяжному течению и к развитию хронической формы болезни.

Выздоровление наступает через 4–8 недель. В этот период у детей остаются симптомы астении, головные боли, повышенная утомляемость и истощаемость, раздражительность и слезливость, нарушение формулы сна. У детей снижается запас общих сведений и возникает в затруднении приобретении новых знаний. Для выздоровления этим детям необходимы лечебная гимнастика, хорошо проветренные помещения для занятий и сна, режим питания и витаминизированная пища, общеукрепляющие лечебные мероприятия. Одновременно назначается лечение хронических воспалительных очагов (аденоиды, тонзиллиты, отиты, гаймориты и др.). Рекомендуется санаторное лечение.

Плеврит

Плеврит (воспаление оболочки, покрывающей легкое) может быть осложнением пневмонии или самостоятельным заболеванием. Воспаление легкого может переходить на плевру, осложняет течение процесса, затрудняется дыхание (ослабевает присасывающая функция плевры), нарастает сердечная недостаточность. Заболевание может наблюдаться у дошкольников и школьников, но чаще встречается в подростковом возрасте. Другими причинами плеврита могут быть: туберкулез, СПИД и другие инфекции, вызывающие хроническое течение болезни.

Все заболевания дыхательной системы требуют к себе большого внимания врачей и педагогов дошкольных учреждений в связи с тем, что они отражаются на общем физическом и психическом развитии ребенка. У детей нарастают гипоксия (кислородное голодание), головные боли, астения, ослабление внимания и памяти, затруднения в процессе обучения. На этом фоне развиваются различные невротические реакции и трудности в адаптации к окружающей среде и коллективу.

Профилактика заболеваний органов дыхания

Профилактика заболеваний органов дыхания представляет собой целый комплекс организационных, эпидемиологических, санитарно-гигиенических и лечебных мероприятий, которые необходимо знать не только медицинским работникам, но и

воспитателям и педагогам дошкольных и школьных учреждений, работающим со здоровыми детьми и детьми с отклонениями в развитии.

Помещение, в котором живут и занимаются дети, должно хорошо освещаться солнцем, проветриваться и в нем должна проводиться влажная уборка. Большое значение имеет режим дня ребенка, полноценное витаминизированное питание и достаточный сон, закаливание (утренняя зарядка, лечебная гимнастика, душ и влажные обтирания). Очень важно для предупреждения острых заболеваний органов дыхания своевременно удалять аденоидные разрастания, т. к. они способствуют сохранению попавшей в них инфекции, лечить скрыто протекающие заболевания придаточных пазух носа, верхних дыхательных путей, кариозных зубов и других очагов воспаления в организме ребенка. Необходимо строго выполнять все противоэпидемические мероприятия: применять прививки против гриппа, в период эпидемии не посещать массовые мероприятия, закрывать лицо марлевыми повязками-респираторами, своевременно лечить респираторные заболевания и изолировать больных с острыми вирусными заболеваниями верхних дыхательных путей.

Воспитатели и педагоги дошкольных учреждений должны вести постоянную разъяснительную работу с родителями по всем описанным выше разделам санитарно-гигиенических мероприятий.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите об особенностях строения и границах трахеи.
2. Какие особенности представляют собой бронхи и бронхиальное дерево?
3. Покажите на муляже (таблицах) расположение и структуру легких.
4. Объясните, почему в левом легком две доли, а в правом – три доли.
5. Расскажите об особенностях строения плевры. Какое значение плевры?
6. Что представляет собой средостение?
7. Какие возрастные особенности строения легочной ткани?
8. Опишите этапы и значение газообмена.
9. Расскажите о расположении и значении дыхательного центра.
10. Объясните, чем обусловлена ритмичность дыхания.
11. Расскажите об особенностях внутриутробного дыхания.

12. Опишите особенности дыхания новорожденных и грудных детей.

13. Расскажите, что должен знать учитель о проведении физических упражнений и их значений.

14. Какие санитарно-гигиенические мероприятия должны проводиться в дошкольных учреждениях с целью профилактики заболеваний дыхательной системы?

15. Чем обусловлены отличия угарного газа от углекислого газа. Первая помощь при отравлении угарным газом.

16 Значение работ Н. И. Жинкина по теории голосообразования.

17. Какое значение дыхания для речи?

18. Каков механизм речеобразования?

19. Какие структуры принимают участи в образовании речи?

20. Что должен знать педагог о нарушении темпа и плавности речи?

21. Объясните различия особенностей дыхания в покое и при речи.

22. При каких болезненных состояниях возможны нарушения дыхания?

23. Какие причины могут вызывать заболевания дыхательной системы?

24. Расскажите об особенностях заболевания дыхательных путей.

25. Какие воспалительные процессы происходят в бронхах и легком?

26. Что представляет собой пневмония?

27. Что значит острая и хроническая пневмония?

28. Что такое плеврит и причины его возникновения?

29. Что может быть профилактикой пневмонии и плеврита?

30. Какое значение имеет курение в этиологии пневмонии?

31. Какое значение имеет режим дня в профилактике заболеваний дыхания?

Глава 6. Сердечно-сосудистая система

Сердце и кровеносные сосуды образуют замкнутую систему (рис. 27), по которой кровь движется благодаря ритмичным сокращениям сердечной мышцы.

6.1. Анатомо-физиологические структуры сердечно-сосудистой системы

Кровеносные сосуды

Кровеносные сосуды представлены артериями, венами и капиллярами. Названия артерии получают от органа, который снабжают кровью, глубины залегания или направления. Крупные артерии постепенно ветвятся на более мелкие – артериолы и капилляры, которые подходят к каждой клетке органов и тканей. По сосудам идут питательные вещества и кислород. Отдав питательные вещества и кислород клеткам органов и тканей и собрав все продукты жизнедеятельности клетки и углекислый газ, капилляры собираются вместе, переходят в мелкие венулы, которые сливаются в более крупные венозные сосуды.

Самая крупная артерия, отходящая от сердца, кровь которой насыщенна кислородом, называется *аорта.* От восходящей части аорты ответвляется правая и левая *венечные артерии,* питающие сердце. От выпуклой дуги аорты отходят три крупных сосуда. Справа находится *ллечеголовной ствол,* слева – *левая большая сонная* и *левая подключичная артерии.* От плече-головного ствола отходят *правая общая сонная артерия* и *подключичная артерия.* Две *общие сонные артерии,* идущие вверх рядом с трахеей и пищеводом, на уровне верхнего края щитовидного хряща делятся на *наружную сонную артерию,* разветвляющуюся вне полости черепа, и *внутреннюю сонную артерию,* проходящую через сонный канал внутрь черепа и снабжающий кровью головной мозг.

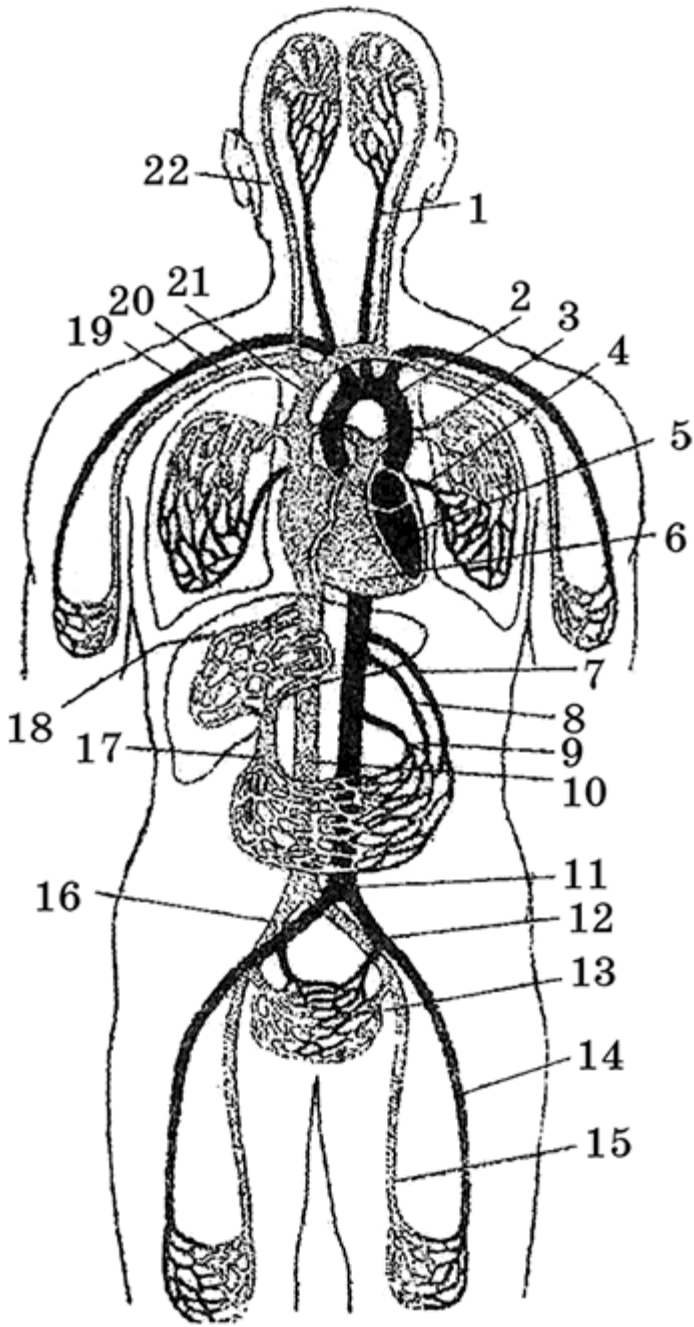

Рис. 27. Схема кровообращения (по Кишш – Сентаготан): **1** – общая сонная артерия; 2 – дуга аорты; 3 – лёгочная артерия; 4 – лёгочные вены; 5 – левый желудочек; 6 – правый желудочек; 7–8 – передняя абдоминальная артерия; 9 – средняя нижняя артерия; 10 – нижняя полая вена; 11 – абдоминальная часть аорты; 12 –

артерия прямой кишки; 13 – тазовое сплетение; 14 – берцовая артерия; 15 – берцовая вена; 16 – вена прямой кишки; 17 – воротная вена; 18 – вена печени; 19 – подключичная артерия; 20 – подключичная вена; 21 – нижняя полая вена; 22 – средняя ярёмная вена.

Наружная сонная артерия направляется вверх и в толще околоушной железы разделяется на свои конечные ветви: верхнечелюстную и поверхностную височную артерии. *Наиболее крупными передними ветвями* наружной сонной артерии являются *верхняя щитовидная артерия,* снабжающая кровью щитовидную железу и гортань, *язычная* – к языку и подъязычной железе, *лицевая* – к тканям угла рта, наружного носа, медиального угла глаза, к стенке глотки, поднижнечелюстной слюнной железе, нёбной миндалине. Кзади от наружной сонной артерии отходит *затылочная артерия, задняя ушная артерия,* снабжающая кровью ушную раковину и стенки наружного слухового прохода. Медиально от наружной сонной артерии отходит *восходящая глоточная артерия,* направляющаяся к стенкам глотки. Конечные ветви наружной сонной артерии уходят вверх и называются: *поверхностная височная артерия, верхнечелюстная артерия,* снабжающие кровью соответствующие участки лицевой мускулатуры.

Внутренняя сонная артерия направляется вверх к основанию черепа, входит в полость черепа через канал сонной артерии в височной кости и, пройдя сбоку от турецкого седла, отдает конечные ветви. Одной из ветвей внутренней сонной артерии является *глазная артерия,* которая входит в глазницу вместе со зрительным нервом и снабжает кровью глазное яблоко и все мышцы, выполняющие движение глаза, а также слизистую оболочку полости носа, твердую мозговую оболочку. От внутренней сонной артерии отходит к головному мозгу *передняя* и *средняя мозговые артерии.* Правая и левая передние мозговые артерии соединяются при помощи короткой *передней соединительной артерии.* Правая и левая внутренние сонные артерии при помощи *задних соединительных артерий* соединяются с задними мозговыми артериями (ветвями базилярной артерии), в результате чего образуется замкнутый артериальный (виллизиев) круг (рис. 28).

Подключичная артерия слева отходит от дуги аорты, справа от плече-головного ствола, затем она огибает купол плевры и проходит между ключицей и первым ребром, направляясь к подмышечной впадине. От подключичной артерии вверх направляется *позвоночная артерия,* которая проходит в

отверстиях поперечных отростков шейных позвонков и через большое затылочное отверстие входит в полость черепа. В полости черепа позвоночная артерия соединяется с такой же артерией другой стороны, в результате чего образуется *базилярная артерия.* Располагаясь на нижней поверхности ствола мозга, базилярная артерия, конечными ветвями которой являются *задние мозговые артерии,* снабжает кровью затылочные и височные доли мозга и участвует в образовании *артериального круга мозга.* Позвоночная артерия отдает боковые ветви к спинному мозгу и мозжечку, а базилярная артерия – к стволу мозга, мозжечку и внутреннему уху. Ветвями подключичной артерии являются внутренняя грудная артерия, щито-шейный ствол, реберно-шейный ствол и поперечная артерия шеи. Эти сосуды, разветвляясь, снабжают кровью грудину, перикард, межреберные промежутки, диафрагму, мышцы груди, тимус и молочную железу, брюшную полость и другие органы и ткани.

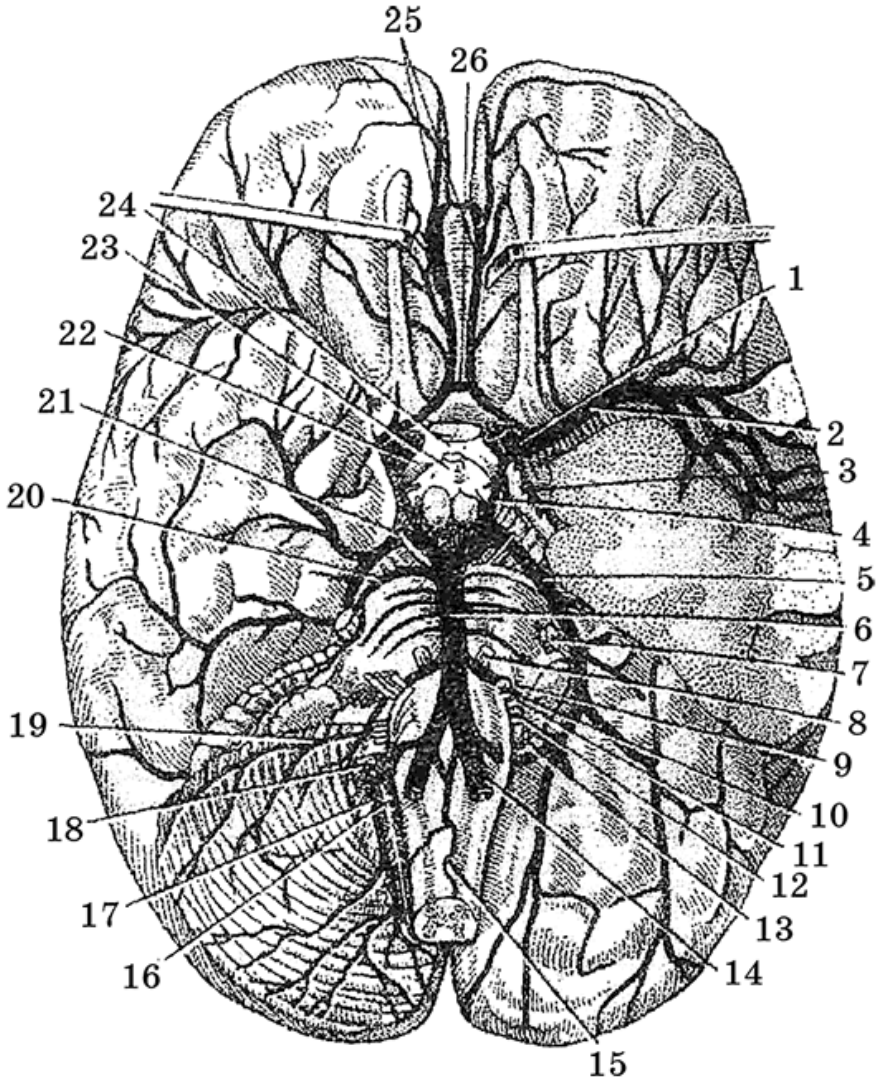

Рис. 28. Артериальный круг большого мозга и мозговые артерии. Левое полушарие мозжечка и часть левой височной доли удалены (по Р. Д. Синельникову): 1 – внутренняя сонная артерия; 2 – срендняя мозговая артерия; 3 – передняя ворсинчатая артерия; 4 – задняя соединительная артерия; 5 – задняя мозговая артерия; 6 – базилярная артерия; 7 – тройничный нерв; 8 – отводящий нерв; 9 – промежуточный нерв; 10 – лицевой нерв; 11 – преддверно-улитковый нерв; 12 – языкоглоточный нерв; 13 – блуждающий нерв; 14 – позвоночная артерия; 15 – передняя спинномозговая артерия; 16, 18 – добавочный нерв; 17 – задняя нижняя мозжечковая артерия; 19 – передняя нижняя мозжечковая артерия; 20–21 – глазодвигательный нерв; 22 – зрительный тракт; 23 – воронка; 24 – зрительный перекрёст; 25 – передние мозговые

артерии; 26 – передняя соединительная артерия.

От *подключичной артерии* отходят *подмышечная, плечевая, лучевая, локтевая артерии,* снабжающие кровью мышцы верхней конечности.

Продолжением аорты является грудная и брюшная аорта. *Грудная* часть аорты расположена на позвоночнике, слева от срединной линии. От грудной артерии отходит подключичная артерия, снабжающая кровью верхний плечевой пояс, 10 пар межреберных артерий (две верхние происходят от подключичных артерий), верхние диафрагмальные и внутренностные ветви (бронхиальные, пищеводные, перикардиальные (к сердцу) и медиастенальные (к средостению). Из грудной полости аорта, пройдя через *аортальное отверстие в диафрагме,* переходит в *брюшную* аорту. В малом тазу *брюшная аорта* снабжает кровью всю брюшную полость, затем делится (бифуркация) на правую и левую подвздошные артерии. После деления брюшная аорта продолжается в виде тонкой срединной крестцовой артерии. От брюшной части аорты отходят следующие артерии: нижние диафрагмальные, чревный ствол, верхняя брыжеечная, средние надпочечниковые, почечные, яичковые (у мужчин) или яичниковые (у женщин), нижняя брыжеечная, поясничные и другие области малого таза. После бифуркации брюшная аорта делится на две подвздошные артерии, из которых образуются бедренные артерии, берцовые и другие артерии, снабжающие кровью нижние конечности.

Венозная кровь собирается по верхней и нижней полой вене и направляется в правое предсердие. Различают поверхностные и глубокие вены. Верхняя полая вена не имеет клапанов, располагается в грудной клетке в переднем средостении. Верхняя полая вена образуется при слиянии правой и левой плечеголовных вен позади соединения хряща 1-го правого ребра с грудиной. Затем она опускается вниз и впадает в правое предсердие. Верхняя полая вена собирает кровь из стенок и органов грудной клетки, головы, шеи, верхних конечностей. От головы кровь оттекает по наружной и внутренней яремным венам.

Наружная ярёмная вена по дороге принимает притоки – переднюю яремную вену, поперечные вены шеи, надлопаточную вену и впадает в конечный отдел подключичной вены.

Внутренняя ярёмная вена выходит из полости черепа через яремное отверстие, являясь продолжением сигмовидного синуса твердой мозговой оболочки головного мозга. На шее эта вена располагается рядом с общей сонной артерией и блуждающим

нервом. По внутренней яремной вене кровь оттекает от головного мозга, поверхностные и глубокие вены которого впадают в близлежащие синусы твердой оболочки головного мозга. Во внутреннюю яремную вену также впадают внечерепные притоки – глоточные, язычная, верхние и средние щитовидные, лицевая, занижнечелюстная вена, которая в свою очередь принимает кровь от ушной раковины и наружного слухового прохода, височно-нижнечелюстного сустава и от стенок барабанной полости. Внутренняя вена, соединяясь с подключичной веной, образует плече-головную вену.

Вены верхних конечностей подразделяются на поверхностные и глубокие, собирающие кровь от мышц, костей, связок и суставов. Глубокие вены прилежат к одноименным артериальным сосудам, в связи с чем их называют венами-спутницами. Обе глубокие плечевые вены на плече сливаются и впадают в непарную подмышечную вену, которая в свою очередь впадает в подключичную вену. Поверхностные вены верхней конечности на кисти образуют сеть, из которой формируется две основные подкожные вены руки – латеральная и медиальная.

Отток крови от грудной полости происходит по непарной и полунепарной венам, а также по органным венам, впадающим в плече-головные и в верхнюю полую вену.

Нижняя полая вена – самая крупная вена человека – образуется при слиянии правой и левой общих подвздошных вен на уровне межпозвоночного диска между 4-м и 5-м поясничными позвонками, несколько ниже бифуркации (раздвоения) брюшной части аорты. Нижняя полая вена лежит забрюшинно справаот аорты, проходит через одноименное отверстие в диафрагме в грудную полость. В грудной полости нижняя полая вена проходит через плевральную полость и впадает в правое предсердие. Наличие в плевральной полости отрицательного давления, средостение выполняет при вдохе присасывающую функцию крови в нижней полой вене. Нижняя полая вена собирает кровь из вен нижних конечностей, стенок внутренних органов таза и живота. Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек. Так замыкается большой круг кровообращения. Из правого желудочка венозная кровь поступает в легкие, где отдает альвеолам углекислый газ и насыщается кислородом, направляется по сосудам в левое предсердие. Так замыкается малый круг кровообращения. Из левого предсердия кровь попадает в левый желудочек, от которого начинается большой круг кровообращения.

Строение сосудистой стенки

Стенки *артериальных сосудов* состоят из трех оболочек: внутренней, средней и наружной. *Внутренняя оболочка* выстилает просвет сосудов и состоит из эндотелиального слоя (однослойный эпителий), под которым располагается подэндотелиальный слой, состоящий из тонких эластичных и коллагеновых волокон. Снаружи располагается внутренняя эластичная мембрана. *Средняя оболочка* артерии состоит из спирально расположенных миоцитов, между которыми находятся коллагеновые и эластичные волокна, и наружной эластической мембраной. *Наружная оболочка* состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, содержащей эластичные и коллагеновые волокна. С учетом строения стенок артерии различают: сосуды мышечного, мышечно-эластического и эластического типа в зависимости от величины диаметра и выполняемой функции. По мере уменьшения диаметра сосуда истончается его стенка. Наиболее тонкие артерии мышечного типа – артериолы имеют диаметр 30–50 мкм и переходят в капилляры, которые регулируют приток крови в мышечную систему.

Микроциркуляторное русло, обеспечивающее взаимодействие крови и тканей, начинается самыми мелкими артериальными *сосудами – артериолами, которые переходят* в *прекапиллярные* сосуды, затем в *капилляры и посткапиллярные сосуды, переходящие в венулы,* стенки которых составляют один ряд миоцитов.

Стенки *венозных сосудов* имеют тоже три оболочки: наружную, среднюю и внутреннюю. Различают два типа вен: безмышечного и мышечного типа. У вен *безмышечного типа* кнаружи от эндотелия находится базальная мембрана, за которой располагается тонкий слой рыхлой волокнистой соединительной ткани. К венам безмышечного типа относятся вены мозговых оболочек, сетчатки глаза, костей, селезенки, плаценты.

Вены *мышечного типа* имеют хорошо выраженную мышечную оболочку, образованную циркулярно расположенными пучками миоцитов. Особенностью сосудистой стенки вен нижних конечностей является наличие клапанов, не допускающих возврат крови к органам. Скорость кровотока в венах меньше чем в артериях, что обусловливает застой крови в нижних конечностях при сидячей и стоячей профессии.

Различают артерии и вены поверхностные и глубокие. Поверхностные вены соединяются с глубокими венами при помощи *анастомозов. Многочисленные соединения образуют венозные сплетения.* Такие сплетения особенно хорошо выражены на поверхности или в стенках некоторых внутренних органов (мочевого пузыря, пищевода, прямой кишки), периодически меняющих свой объем.

Ход артерий и вен зависит от места расположения органов и тканей, их формы и функций. Артерии идут к соответствующим органам по кратчайшему пути, располагаясь вдоль позвоночника или костей или на сгибательных поверхностях тела, что предохраняет их от растяжения. Для обеспечения непрерывности кровотока при сгибании вокруг сустава образуется суставная артериальная сеть, обеспечивающая окольный кровоток. Защиту от сдавления артерий и вен выполняют кости скелета, различные борозды и каналы, образованные костями, мышцами, фасциями. Артерии входят в органы в места, именуемые воротами (в легкое, печень, селезенку, почки и др.). В органы, имеющие волокнистое строение (в мышцы, связки, нервы), артерии вступают в разные места и разветвляются по ходу волокон, образующих эти волокна. У трубчатых органов артерии ветвятся кольцеобразно или продольно. В артериальном кровоснабжении органов, частей тела важную роль играют *коллатеральное кровообращение* по анастомозам и по окольным путям – в обход основных путей кровотока.

Возрастные особенности кровеносных сосудов

Возрастные особенности кровеносных сосудов состоят в том, что к моменту рождения артериальные сосуды развиты хорошо, при этом артерии развиты лучше, чем вены. С возрастом идет развитие кровеносной системы вместе с физиологическим увеличением органов и тканей всего организма, увеличивается длина сосудов, диаметр, толщина стенок сосудов. Изменяется уровень отхождения артерий от магистральных сосудов, углы ветвления артерий и уровни слияния вен. Меняется структура сосудистой стенки, укрепляется мышечный слой. Начиная с 40–45 лет утолщается внутренний слой сосудов, в них откладываются жироподобные вещества, появляются атеросклеротические бляшки, стенки артерий склерозируются (отложение солей кальция). Эти изменения зависят от характера питания и образа жизни человека. Так, гиподинамия, употребление большого количества животных жиров, поваренной соли способствуют развитию склеротических изменений. Правильное, регулярное питание, систематические занятия физкультурой и спортом замедляют процесс старения организма.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Дайте общую характеристику сердечно-сосудистой системы.

2. Назовите сосуды, которые входят в состав микроциркуляторного русла.

3. Перечислите типы артерий по их строению.

4. Назовите типы вен по строению их стенок. Чем отличаются стенки артерий и вен?

5. Какие сосуды и почему называют коллатеральными?

6. Какие виды анастомозов вен и артерий вы знаете?

7. Приведите примеры венозных анастомозов.

8. Расскажите о строении и их отличия артерий и капилляров.

9. Отличие сосудистой стенки ребенка.

Сердце

Сердце располагается в области средостения, преимущественно в левой половине грудной клетки. В правой половине располагаются правое предсердие и впадающие в него полые (верхняя и нижняя) вены. Сердце имеет форму конуса, вершина которого обращена к низу грудной клетки, при этом оно повернуто таким образом, что правый венозный отдел лежит больше кпереди, левый – артериальный – кзади. Положение и масса сердца зависят от возраста человека, формы грудной клетки, пола и телосложения, дыхательных движений и даже профессии. У женщин чаще, чем у мужчин, наблюдается горизонтальное положение сердца. Развитие мускулатуры тела также влияют на величину и форму сердца. Большое значение в положении сердца живого человека имеет положение диафрагмы, которое меняется в зависимости от типа дыхания, вздутия кишечника, беременности у женщин. Размеры сердца здорового человека зависят от размеров его тела, а также от интенсивности обмена веществ. Средняя масса сердца у мужчин – 300 г, у женщин – 250 г.

Сердце представляет собой мышечный орган, состоящий из четырех отделов – камер. В нем выделяют правое и левое сердце, каждое имеет предсердие и желудочек. Снаружи предсердие отделено от желудочков *венечной бороздой.* Желудочки на поверхности сердца отделены друг от друга *продольной передней* и *задней межжелудочковыми бороздами.* Передневерхняя, выступающая, часть правого и левого предсердий называется *ушком предсердия* (рис. 29).

У сердца человека выделяют *грудино-реберную* поверхность (передняя) и *диафрагмальную* поверхность (нижняя). Широкая верхняя часть сердца – его *основание,* образовано предсердиями, обращено вверх, вправо и кзади. Вниз и влево обращена *верхушка*

сердца, его суживающаяся часть. В венечной, передней и задней межжелудочковых бороздах располагаются артерии и вены, обслуживающие сердечную мышцу.

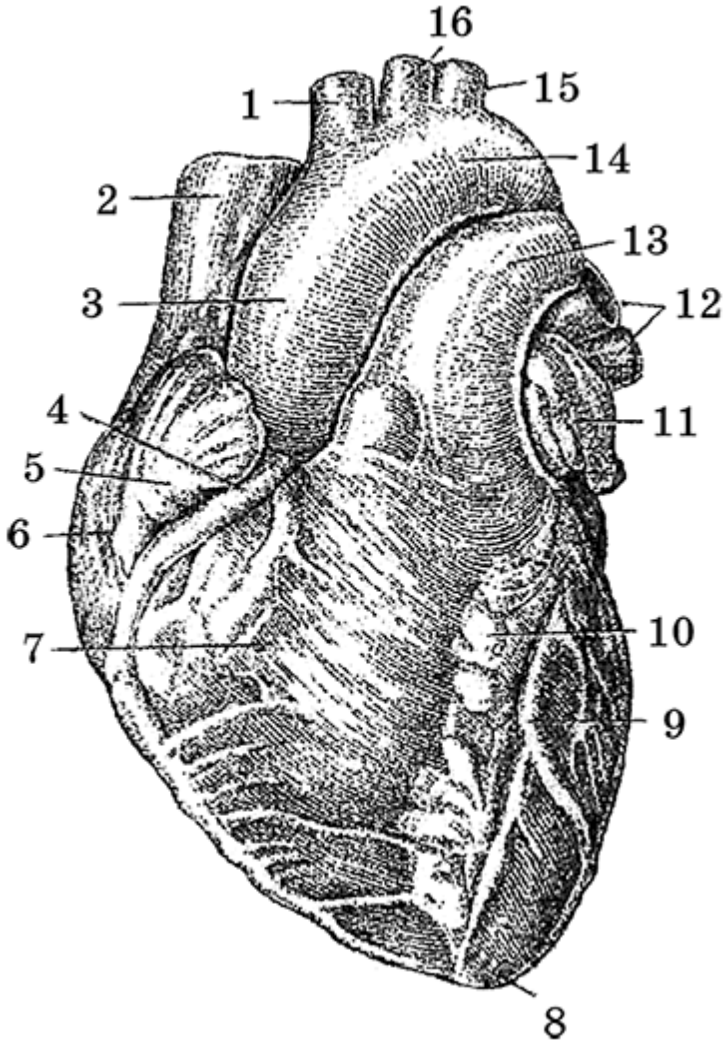

Рис. 29. Сердце *(вид спереди):* 1 – плече-головной ствол; 2 – верхняя полая вена; 3 – восходящая часть аорты; 4 – правая венечная артерия; 5 – правое ушко; 6 – правое предсердие; 7 – правый желудочек; 8 – верхушка сердца; 9 – передняя межжелудочковая перегородка; 10 – венечная борозда; 11 – левое ушко; 12 – лёгочные вены; 13 – лёгочный ствол; 14 – дуга аорты; 15 – левая подключичная артерия; 16 – левая общая сонная артерия.

Стенки сердца состоят из трех слоев: внутреннего, среднего и

наружного. *Внутренний слой сердца – эндокард* состоит из тонкого, плоского эпителия, выстилающего всю внутреннюю поверхность сердца. *Средний слой – мышечный (миокард),* состоит из поперечно-полосатой мускулатуры. В предсердиях мышечный слой состоит из двух рядов волокон, в желудочках – из трех. Особенно мощно развит мышечный слой в левом желудочке, из которого выходит аорта. Каждый из отделов сердца имеет свою группу волокон, не переходящих друг в друга. Между мышечными пучками предсердий и желудочков находятся фиброзные кольца, служащие местом прикрепления клапанов сердца. *Наружный слой сердца – перикард* – покрывает всю сердечную мышцу и переходит на аорту.

Правое и левое сердце у взрослого человека разделено плотной перегородкой, между предсердиями и желудочками имеются отверстия, через которые проходит кровь. Эти отверстия прикрыты клапанами, которые открываются в момент прохождения крови и закрываются, когда желудочки выталкивают кровь в кровеносные сосуды. В правом сердце клапан состоит из трех частей (трехстворчатый клапан), в левом сердце – из двух частей (двухстворчатый клапан).

Правое предсердие имеет кубовидную форму, в него вливаются верхняя и нижняя полые вены, а также венечный синус сердца, несущие к сердцу венозную кровь. Внутренняя поверхность правого предсердия имеет несколько складок. Одна из них (заслонка нижней полой вены) расположена у места впадения вены в предсердие, другая – у места впадения в предсердие венечного синуса (заслонка венечного синуса). На ***межпредсердной перегородке*** *имеется углубление – овальная ямка,* через которое во внутриутробном периоде сообщались предсердия (дыхание в период внутриутробного развития плода отсутствует). К моменту рождения овальное окно закрывается, и кровь идет из правого предсердия в правый желудочек.

Правый желудочек получает венозную кровь из правого предсердия через предсердно-желудочковое отверстие, в котором располагается трехстворчатый клапан. Створки образованы складками эндокарда и покрыты эндотелием. Створки своим основанием прикрепляются к фиброзному кольцу, окружающему правое предсердно-желудочковое отверстие. К створкам клапана прикрепляются *сухожильные хорды,* отходящие от сосочковых мышц, которых в правом желудочке три. Эти мышцы вместе с сухожильными хордами при сокращении *(систоле)* желудочка удерживают створки клапана и препятствуют обратному току крови в предсердие. Из правого желудочка выходит крупный сосуд – *легочной ствол,* в основании которого находится клапан

легочного ствола, который состоит из трех полулунных заслонок, препятствующих обратному току крови.

В ***левое предсердие*** открывается четыре легочные вены, по две с каждой стороны, несущие от легких к сердцу артериальную кровь (рис. 30).

Левый желудочек имеет форму конуса, стенки его значительно толще правого желудочка, что связано с большой нагрузкой. Полость левого предсердия сообщается с левым желудочком через предсердно-желудочковое отверстие с его левым предсердно-желудочковым двухстворчатым клапаном (митральным). На внутренней поверхности левого желудочка располагаются мышечные трабекулы, покрытые эндокардом, а также две сосочковые мышцы, от которых отходят тонкие сухожильные хорды, прикрепляющиеся к створкам левого предсердно-желудочкового клапана (рис. 31).

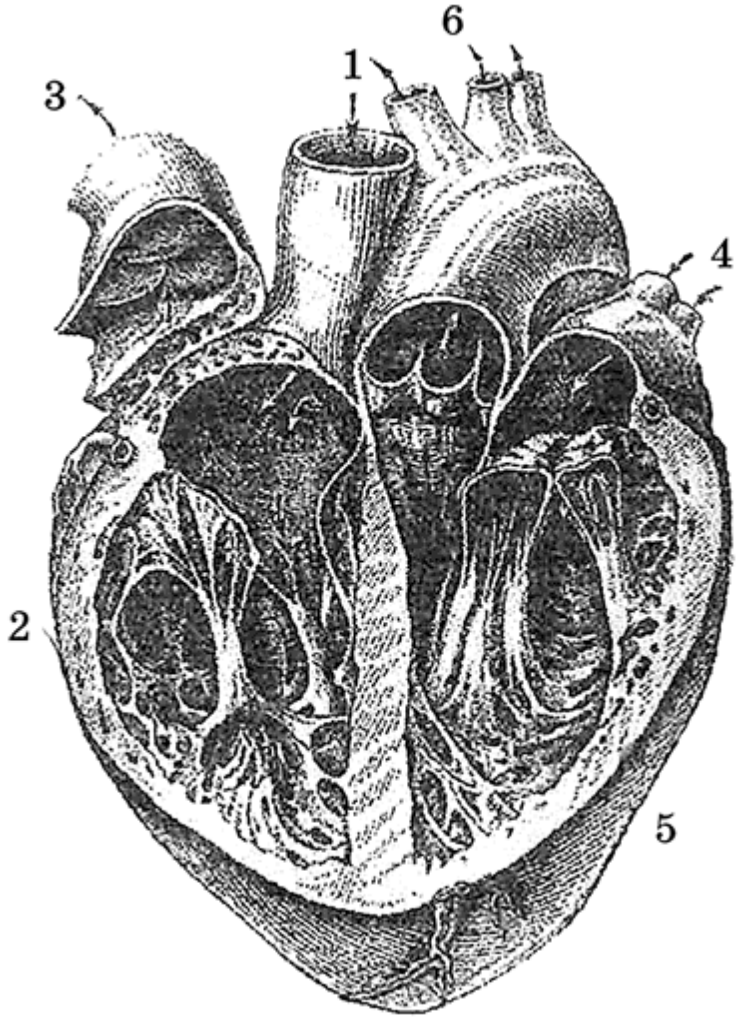

Рис. 30. Полость сердца: 1 – верхняя полая вена; 2 – правый желудочек; 3 – лёгочный ствол; 4 – лёгочные вены; 5 – левый желудочек; 6 – ветви дуги аорты.

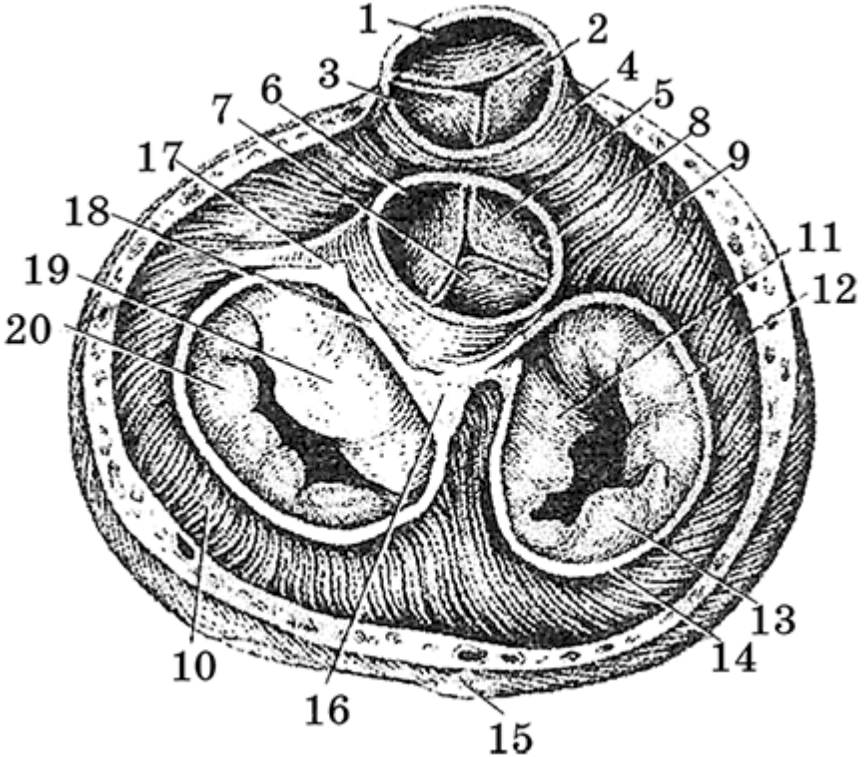

Рис. 31. Фиброзные кольца и клапаны сосудов корня сердца: 1 – передняя полулунная заслонка лёгочного ствола; 2 – правая полулунная заслонка лёгочного ствола; 3 – левая полулунная заслонка лёгочного ствола; 4 – артериальный конус; 5 – правая полулунная заслонка аорты; 6 – левая полулунная заслонка аорты; 7 – задняя полулунная заслонка аорты; 8 – устье правой венечной артерии; 9 – правый желудочек; 10 – левый желудочек; 11 – перегородочная створка правого предсердно-желудочкового клапана; 12 – передняя створка; 13 – задняя створка; 14 – фиброзное кольцо правого предсердно-желудочкового отверстия; 15 – большая вена сердца; 16 – правый фиброзный треугольник; 17 – левый фиброзный треугольник; 18 – левое фиброзное кольцо; 19 – передняя створка левого предсердно-желудочкового клапана; 20 – задняя створка левого предсердно-желудочкового клапана.

Из левого желудочка выходит аорта, в устье которой находится аортальный клапан, состоящий из трех полулунных заслонок, препятствующих возврату крови. Правый и левый желудочки разделены между собой межжелудочковой перегородкой, построенной из миокарда и покрытой эндокардом.

Границы сердца. Передняя граница сердца соприкасается с

задней поверхностью грудины и хрящей. Верхушка сердца проецируется на уровне пятого грудного межреберного промежутка на 1 см кнутри от левой среднеключичной линии. Верхняя граница линии проходит по линии, соединяющей верхние края третьих реберных хрящей. Правая граница лежит на 1–2 см вправо от правого края грудины от 3-го до 5 ребер. Нижняя граница проходит косо от хряща у правого ребра к верхушке сердца, левая граница идет от хряща 3-го ребра к верхушке сердца.

Сосуды сердца. Сердечная мышца не только работает, перегоняя кровь по всему организму, но и нуждается в питании, которое обеспечивается двумя венечными артериями – правой и левой. Венечные артерии начинаются от аорты сразу над полулунными клапанами и проходят по венечной борозде, отдавая ветви предсердию и желудочкам. Артерии разветвляются на мельчайшие артериолы и капилляры, которые в последующем собираются в венулы и вены, впадающие в правое предсердие.

Перикард – это замкнутый мешок, окружающий сердце, состоит из двух слоев: наружного и внутреннего. *Наружный слой – фиброзный перикард,* переходящий в *наружную оболочку – адвентицию* крупных кровеносных сосудов. Спереди фиброзный перикард прикрепляется к внутренней поверхности грудины, а внизу – к сухожильному центру диафрагмы.

Внутренний слой – серозный перикард, который выстилает внутреннюю поверхность серозного перикарда и у верхушки сердца переходит в наружную оболочку сердца – *эпикард*. Между двумя листками перикарда находится щелевидная перикардиальная полость, содержащая небольшое количество серозной жидкости, смазывающей поверхности перикарда. Большая часть передней поверхности перикарда прикрыта легкими и плеврой, отделяя его от поверхности ребер и хрящей.

Возрастные особенности сердца и перикарда

Со второго месяца внутриутробного развития у плода устанавливается *плацентарное кровообращение,* сохраняющееся до момента рождения ребенка. От плаценты к плоду идет пупочная вена, а от плода к плаценте две пупочные артерии. Эти сосуды объединяются в *пупочном канатике,* который тянется от пупочного отверстия плода к плаценте. Длина пупочного канатика к концу беременности достигает 50–60 см. У плода обогащение крови кислородом и освобождение от углекислого газа происходит в плаценте. Артериальная кровь из плаценты по пупочной вене поступает в организм плода. Пупочная вена

подходит к печени плода и делится на две ветви. Одна из них впадает в нижнюю полую вену в виде венозного протока, а другая впадает в воротную вену. Таким образом в нижней полой вене происходит *первое смешение артериальной* и *венозной крови.*

Смешанная кровь по нижней полой вене поступает в правое предсердие. Сюда же по верхней полой вене поступает венозная кровь, оттекающая от организма плода. В правом предсердии происходит *второе* неполное *смешение крови.* Из правого предсердия артериальная кровь через *овальное отверстие* между левым и правым предсердиями поступает в левое предсердие, оттуда в левый желудочек и далее в аорту. Частично из правого предсердия кровь направляется по легочным артериям в легкое для питания самой легочной ткани. Отработанная кровь по четырем легочным венам возвращается в левое предсердие. Легкие у плода не функционируют. У плода легочная артерия соединяется с аортой широким артериальным протоком *(боталлов проток).* По этому пути устремляется кровь, выбрасываемая правым желудочком. Происходит *третье смешение крови.* Смешанная кровь по сосудам большого круга кровообращения поступает к органам и тканям, отдает им питательные вещества, насыщается углекислым газом и продуктами обмена веществ и по пупочным артериям возвращается к плаценте. Таким образом, оба желудочка нагнетают кровь в большой круг кровообращения. Артериальная кровь у плода течет только в пупочной вене и венозном протоке. Во всех артериях плода циркулирует смешанная кровь. К моменту рождения ребенка плацентарное кровообращение прекращается, овальное окно постепенно закрывается в течение первого полугодия жизни, на его месте остается ямка. Перерезание пуповины нарушает связь плода с материнским организмом. С первым вдохом новорожденного происходит заполнение легких воздухом и расширение их объема. Кровь по легочной артерии направляется в легкие, минуя артериальный (боталлов) проток, после чего он запустевает и превращается в соединительнотканный тяж. Зарастание протока происходит к 6-8-й, иногда к 9-11-й неделе жизни ребенка. Пупочная артерия и вена после перерезания пуповины тоже постепенно зарастают.

В случаях рождения ребенка недоношенным или генетически обусловленных пороках развития окно в межпредсердной перегородке может оставаться открытым, что приводит к смешению венозной крови с артериальной, обусловливающие тяжелые проявлениям врожденного порока сердца.

При нормальном развитии плода к моменту рождения сердце новорожденного имеет шарообразную форму в связи с

недостаточным развитием желудочков. Грудино-реберная поверхность образована правым предсердием, правым желудочком и частично левым желудочком. С грудной стенкой соприкасаются только желудочки. Верхушка сердца закруглена. Масса сердца у новорожденного 20–24 г (0,8–0,9 % массы тела). Растет сердце наиболее быстро в возрасте до двух лет, затем в 5–9 лет и в период полового созревания. С двухлетнего возраста желудочки и предсердия растут равномерно, после 10 лет – желудочки растут активнее. Миокард левого желудочка растет активнее, т. к. на него падает основная нагрузка при физической деятельности.

Форма перикарда у новорожденных повторяет форму сердца – шарообразную. Объем полости перикарда мал, он плотно облегает сердце. Купол перикарда располагается высоко – по линии, соединяющей грудино-ключичное сочленение. Нижняя граница перикарда проходит по уровню середины пятых межреберных промежутков. Площадь соприкосновения с передней стенкой грудной клетки значительная, со средостением – незначительная. К 14 годам границы перикарда увеличиваются вместе с ростом самого сердца и принимают размеры и положение взрослого человека.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Назовите расположение сердца и его границы.
2. Покажите на муляже (таблице) камеры сердца, расскажите об их расположениях.
3. Расскажите об особенностях строения стенок сердца.
4. Как соединены между собой предсердия и желудочки?
5. Как построен круг кровообращения во внутриутробном периоде?
6. Как построены клапаны между предсердием и желудочками? Одинаковое ли строение в правой и левой половине сердца?
7. Расскажите, что представляет собой перикард?
8. Покажите на таблице большой и малый круги кровообращения, расскажите об их значении.
9. Какова особенность кровообращения у плода?
10. Какое значение имеют овальное отверстие между перегородками предсердий и боталлов проток?

6.2. Работа сердца

Автоматизм сердца. Миокард, как все мышцы скелетной мускулатуры, обладает свойствами возбудимости, проводимости, сократимости. Благодаря имеющейся проводящей системе сердце способно сокращаться ритмично, работать автоматически под влиянием импульсов, возникающих в самом сердце, – автоматизм сердца. Импульсы, вызывающие ритмические сокращения сердца, возникают вначале в синусо-предсердном узле, располагающемся у места впадения верхней полой вены, и передают его всем остальным проводящим структурам сердца, обусловливая постоянный ритм. Поэтому сокращение предсердий и желудочков происходят в определенной последовательности. Второй нервный узел располагается между правым предсердием и желудочками в перегородке сердца – преддверно-желудочковый (атриовентрикулярный узел). В этой области сердца возбуждение распространяется с предсердий на желудочки. Из предсердножелудочкового узла возбуждение направляется по предсердно-желудочковому *пучку (пучок Гисса)* волокон проводящей системы, который расположен в перегородке между желудочками. Ствол предсердно-желудочкового пучка разделяется на две ножки, одна из них направляется в правый желудочек, а другая – в левый.

Сердце работает по принципу «все или ничего» (закон Старлинга). Вначале сокращаются предсердия, затем желудочки (систола), затем наступает расслабление (диастола). В состоянии относительного покоя сердце взрослого человека сокращается 70–75 раз в минуту. Это значит, что весь *сердечный цикл* продолжается 0,8 с (систола предсердий длится 0,1 с, систола желудочков длится 0,3 с и диастола 0,4 с). Сокращение миокарда начинается с сокращения предсердий (систолы), при которой кровь из предсердий выталкивается в желудочки через предсердно-желудочковые клапаны. Давление во время систолы в желудочках повышается до 5–8 мм рт. ст. Сразу после систолы предсердий начинается систола желудочков, во время которой предсердно-желудочковые клапаны начинают закрываться, чтобы кровь из желудочков не проникла в предсердия. Как только желудочки наполнятся кровью, происходит сокращение желудочков, и кровь из них переходит в артериальные сосуды. После того, как кровь была вытолкнута из желудочков, давление в них резко падает и становится ниже, чем в аорте и легочном стволе. Поэтому полулунные клапаны этих сосудов захлопываются и не пропускают кровь обратно в желудочки. В это

время наступает фаза общей паузы – диастола (отдыха сердца), при которой предсердно-желудочковые клапаны открыты и кровь из предсердий перетекает в желудочки. Затем начинается новый цикл.

Систолический и минутный объем крови. У взрослого человека при сокращении сердца выбрасывается в кровяное русло 60–80 мл крови, что называется *систолическим объемом.* У новорожденного систолический объем равен 2,5 мл. К первому году жизни объем выбрасываемой крови увеличивается в 4 раза, к семи годам – в 9 раз, а к 12 годам – в 16,5 раза. Частота сердечных сокращений у новорожденных составляет 100–140 ударов в минуту, к 13 годам снижается до 80. У молодых людей сокращение сердца происходит 60–70 ударов в минуту. В старческом возрасте сердечные сокращения вновь учащаются до 90–95 даров в одну минуту. Если сердце сокращается чаще, чем 90 ударов в минуту, то такое явление называется *тахикардией,* если меньше 60 – то *брадикардией.* Количество крови, выбрасываемое в 1 мин, называется *минутным объемом* (70 мл умножить на 75 = 5250 мл крови). У тренированных людей минутный объем увеличивается за счет систолического объема. При некоторых состояниях (высокая температура тела, при значительной мышечной нагрузке) сердце сокращается чаще, в некоторых случаях достигает 150–200 ударов в минуту, что является тяжелой нагрузкой на сердечную мышцу.

Сердечная активность обусловлена биохимическими и электрическими потенциалами. К *биохимическим потенциалам* относится изменение проницаемости клеточных мембран по отношению к химическим элементам натрия и калия, увеличение которых вызывает потенциал действия порядка 90-100 мВ. Возникший потенциал деполяризует мембраны соседних клеток проводящей системы и благодаря вставочным дискам быстро передается на кардиомиоциты – клетки рабочей мышечной ткани сердца, клеткам миокарда. Таким образом происходит распространение возбуждения в миокарде сердца. Начав сокращаться, сердечная мышца не может отвечать на другое воздействие до тех пор, пока в ней не начнется процесс расслабления. Отрезок времени, в течение которого мышца не отвечает ни на какие импульсы, называется периодом *абсолютной рефрактерности* (невозбудимости) сердечной мышцы. Это свойство позволяет сердечной мышце энергично и быстро сокращаться, не испытывая утомления.

В работающем сердце возбужденный участок становится электроотрицательным по отношению к невозбужденному участку. Эти различные *физические (электрические)* состояния

сердца можно определить и зарегистрировать с помощью специального прибора – *электрокардиографа,* который объективно регистрирует деятельность сердца. По электрокардиограмме можно судить о последовательности распространения возбуждения по сердцу, что оказывает практической медицине неоценимую услугу в вопросах диагностики болезней сердца. Так, при наличии в сердце рубца после перенесенного инфаркта миокарда (нарушение кровообращения в сердечной мышце) или ишемии (недостаточное питание сердечной мышцы) на электрокардиограмме (ЭКГ) показываются определенные изменения.

Во время систолы и диастолы можно прослушать тоны сердца. Различают два тона: первый тон – систолический и второй тон – диастолический. *Систолический тон* более низкий, продолжительный. Он появляется в начале систолы желудочков и связан с сокращениями мускулатуры стенок желудочков, вибрацией натянутых сухожильных нитей и колебаний створок предсердно-желудочковых клапанов в момент их закрытия. *Диастолический тон* короткий и высокий, появляется в начале диастолы, когда закрываются заслонки полулунных клапанов аорты и легочного ствола. На определенных участках грудной стенки имеются места, где тоны особенно хорошо прослушиваются. Так, систолический тон закрытия левого предсердно-желудочкового клапана (митрального) прослушивается в области верхушки сердца в пятом межреберье, чуть левее от грудины. Систолический тон закрытия правого предсердно-желудочкового клапана и сокращения миокарда правого желудочка слышен в месте соединения грудины с ее мечевидным отростком. Диастолический тон закрытия аортального клапана прослушивается во втором межреберье справа от грудины, а закрытие клапана легочного ствола – во втором межреберье, слева от грудины.

6.3. Патология сердца

Органические нарушения (врожденные пороки сердца)

Различают врожденные и приобретенные пороки сердца. Пороком сердца называют стойкие патологические изменения в сердце, нарушающие его деятельность. Врожденные пороки сердца формируются внутриутробно в связи с генетическими нарушениями или заболеваниями матери во время беременности. Приобретенные пороки сердца обусловлены перенесенными инфекционными заболеваниями, особенно скарлатиной, частыми ангинами, Врожденные пороки сердца и крупных сосудов формируются в результате нарушения эмбриогенеза на 2-8-й неделе беременности или перенесенные матерью вирусные инфекции (краснуха, корь, ветряная оспа, эпидемический паротит, грипп) в этот период, а также токсоплазмоз беременных.

В зависимости от локализации поражения различают несколько видов пороков развития.

Незаращение боталлова протока

1. ***Открытый артериальный проток*** **(ОАП).** Во внутриутробном периоде боталлов проток соединяет легочную артерию с аортой, исключая легкое. После рождения ребенка, с момента включения легкого, боталлов проток закрывается, превращаясь в соединительнотканный тяж. Сохранение функции боталлова протока после 3 месяцев жизни расценивается как врожденный порок сердца.

Клиническими проявлениями порока являются одышка, повышенная утомляемость, боли в области сердца. Максимальное артериальное давление в положении стоя в пределах нормы, минимальное давление низкое. Пульс скачущий. При осмотре грудной клетки отмечается, особенно выраженное во втором межреберье слева, здесь же прослушивается систолический шум, границы сердца расширены.

2. ***Дефект межпредсердной перегородки*** является одним из наиболее распространенных пороков развития. Степень нарушения гемодинамики зависит от величины дефекта. При небольших размерах незаращения овального окна в межпредсердной перегородке клинически себя может не проявлять, но при физических перегрузках дает соответствующие

расстройства. Дефекты больших размеров приводят к развитию типичных симптомов заболевания: одышке, утомляемости. Кожные покровы бледные. Границы сердца расширены в поперечном размере, больше вправо. Во втором-третьем межреберье слева от грудины прослушивается систолический шум.

3. ***Дефект межжелудочковой перегородки*** встречается часто в детском возрасте. Гемодинамические нарушения определяются направлением тока крови из левого желудочка в правый. Тяжесть порока сердца зависит от расположения и размеров дефекта. При высокой локализации дефекта (в мембранной части перегородки) у больного наблюдаются одышка, кашель, слабость, утомляемость, частые респираторные инфекции, отставание в физическом развитии. Часто развиваются деформации грудной клетки. Размеры сердца увеличены. В третьем-четвертом межреберье прослушивается систолический шум.

Небольшой дефект в мышечной части перегородки нарушений гемодинамики практически не дает, т. к. во время систолы дефект уменьшается в размере (болезнь Толочинова – Роже). Диагноз устанавливается на основании наличия грубого систолического шума в четвертом-пятом межреберье.

4. ***Изолированный стеноз легочной артерии*** может проявляться различными вариантами, но наиболее частым является клапанный стеноз легочной артерии. Клинически этот порок развития отличается одышкой, расширением границ сердца, грубым систолическим шумом во втором межреберьи слева от грудины.

5. ***Болезнь Фалло,*** проявляющаяся в нескольких вариантах: триада, тетрада, пентада. Наиболее часто встречается тетрада Фалло, включающая сочетание четырех основных пороков развития сердца: стеноз легочной артерии, дефект межжелудочковой перегородки, сдвиг аорты вправо и гипертрофия правого желудочка. Такая комбинация пороков развития приводит к тому, что из-за стеноза легочной артерии венозная кровь поступает не в легкое, а из правого желудочка непосредственно в левый желудочек. Таким образом, в артериальный сосуд поступает кровь, мало обогащенная кислородом. Клинически такой порок проявляется сразу после рождения и характеризуется одышкой, цианозом, наиболее заметным в области губ, полости рта, в области ногтевого ложа пальцев. В тяжелых случаях наблюдается серый цвет склер, серо-голубой цвет кожных покровов. Вследствие застойных явлений в капиллярах конечностей происходит утолщение концевых фаланг (барабанные палочки), ногти становятся выпуклыми как часовое

стекло. Вдоль левого края грудины прослушивается грубый систолический шум. На фоне цианоза (синюшности) у больных наблюдается одышка, тахикардия, ребенок возбужден, нередко наступают обморочные состояния. В последующем может развиться гипоксическая кома за счет кислородного голодания, сопровождающаяся потерей сознания и судорогами.

6. ***Коарктация аорты***. При этом пороке развития у больных имеется сужение грудного отдела аорты ниже устья левой подключичной артерии. Степень и протяжение области сужения различны, что оказывает влияние на общее состояние человека. Сосуды, располагающиеся выше сужения аорты, получают артериальную кровь в избытке, в связи с чем переполняются кровью. Кровь застаивается в верхней половине туловища и в области черепа. У больных появляются головные боли, ощущение пульсации в сосудах, головокружение, шум в ушах. Нижняя половина туловища хуже снабжается кровью, появляются боли в животе, болевые ощущения в нижних конечностях, судорожные сокращения в икроножных мышцах, повышенная утомляемость при ходьбе. Пульсация в нижних конечностях не прощупывается. Отмечается различие в артериальном давлении в верхних и нижних конечностях. Наличие подобного порока сосудов отражается на строении всего организма.

Воспалительные процессы в сердечно-сосудистой системе

Воспалительный процесс в сердечно-сосудистой системе может захватывать все слои сердца: внутренний слой – эндокард (эндокардит), средний мышечный слой – миокард (миокардит), наружный слой – перикард (перикардит). Вызываются воспалительные процессы вирусами, кокковой инфекцией или интоксикацией при инфекционных заболеваниях, таких как дифтерия, тиф, туберкулез и др. В детском возрасте чаще возникает миокардит на фоне перенесенного инфекционного заболевания, у взрослых – ревматизм с последующим приобретенным пороком сердца.

Клинически проявление *миокардита* характеризуется приглушенными тонами сердца, повышенной утомляемостью при физической нагрузке, головными болями, понижением артериального давления, что необходимо учитывать при определении физической нагрузки в детском и подростковом возрасте.

При частых ангинах развивается воспалительный процесс в форме *эндокардита,* затем *миокардита* с образованием порока

сердца, проявляющегося в недостаточной функции митрального клапана. Анатомически недостаточная функция митрального клапана состоит в том, что клапан между левым предсердием и желудочком не смыкается и во время систолы желудочков кровь возвращается в предсердие. Таким образом, артериальная кровь не попадает в аорту в достаточном количестве, размеры сердца увеличиваются, работа его нарушается. При ревматическом пороке страдают не только сердечная мышца, но и другие органы, в частности суставы. Ревматизм только лижет суставы, но кусает сердце. Вместе с тем наиболее заметным является припухлость и краснота вокруг суставов, болезненность и малоподвижность. В анализе крови повышен лейкоцитоз как реакция на инфекцию. Для лечения ревматической инфекции большое значение имеет санация носоглотки и миндалин в зеве, лечение кариеса в полости рта.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите об автоматической работе сердца.
2. Как вы представляете себе распространение возбуждения в сердечной мышце?
3. Расскажите о цикле сердечной деятельности.
4. Объясните значение систолического и минутного объема крови.
5. Что представляют собой биохимический и электрический потенциал крови?
6. Назовите отличия тахикардии и брадикардии.
7. Что можно прочитать на ЭКГ (электрокардиограмма)?
8. Покажите на таблице места прослушивания тонов сердца.
9. Расскажите о врожденных и приобретенных пороках сердца.
10. Что является причиной возникновения врожденного и приобретенного порока сердца?
11. Что вы знаете о мерах профилактики возникновения пороков сердца?
12. Какие гигиенические и профилактические мероприятия необходимы для предотвращения возникновения пороков сердца?

Глава 7. Органы кроветворения и иммунной системы

Внутренней средой организма является кровь, лимфа, тканевая жидкость, которые омывают клетки, питают и защищают их. Кровь выполняет несколько функций: транспортную (эритроциты переносят кислород и углекислый газ, перенос продуктов питания и обмена веществ), защитную, фагоцитарную (в ней находятся белые кровяные тельца, вступающие в борьбу с инфекцией), регулирующую деятельность, обеспечивающую постоянство среды организма.

Органы кроветворения и иммунной системы тесно связаны между собой своим происхождением и функциями. Родоначальником всех видов клеток крови и иммунной (лимфоидной) системы являются *стволовые клетки костного мозга,* обладающие способностью к многократному делению. В костном мозге в его *кровообразующей (миелоидной)* ткани из стволовых клеток формируются клетки-предшественницы, из которых путем деления и дифференцировки по трем направлениям происходит поступление в кровь форменных элементов: *эритроцитов, лейкоцитов* и *тромбоцитов.* Из стволовых клеток в самом костном мозге и в тимусе (вилочковая железа) *образуются лимфоциты.* В *селезенке* формируются *моноциты.*

7.1. Органы кроветворения

Кровь и ее значение

Внутренней средой организма для клеток является тканевая жидкость, омывающая все клетки органов и тканей. Кровь находится в кровеносных сосудах и не соприкасается непосредственно с клетками организма. Находясь в движении, кровь обеспечивает постоянство состава тканевой жидкости и выполняет несколько функций:

1. *Переносчик кислорода* и *углекислого газа.* Кровь в легких насыщается кислородом и переносит его клеткам организма, забирает от клеток органов и тканей углекислый газ. Эта деятельность крови возможна благодаря тому, что эритроциты крови заполнены железистым веществом, которое легко соединяется с кислородом и углекислым газом.

2. *Транспорт продуктов обмена веществ.* В процессе пищеварения происходит расщепление питательных веществ, которые могут быть усвоены организмом. Они тоже проникают в кровь и разносятся током крови по организму. Кровь выносит из организма продукты обмена веществ. Посредником между клетками и капиллярами является тканевая жидкость, которая омывает все клетки организма. Продукты обмена веществ с кровью доставляются почкам, потовым железам, легким и выводятся из организма.

3. Кровь выполняет также *защитную функцию.* В организм могут поступать микробы или ядовитые вещества, они нейтрализуются или уничтожаются в организме. Эту защитную функцию в организме выполняют лейкоциты.

4. Кровь участвует в *регуляции деятельности* организма. Химически активные вещества, вырабатываемые в организме, поступают в кровь, разносятся током крови и влияют на деятельность других органов. К таким веществам относятся ферменты и гормоны. Вместе с нервной системой кровь устанавливает связь между отдельными органами, благодаря чему организм функционирует как единое целое. Обычно не вся кровь циркулирует по кровеносным сосудам, некоторая ее часть находится в *кровяных депо* (печень, селезенка, легкие, кожа). Роль депо выполняют сосуды данных органов, которые включаются в деятельность и отдают свои запасы крови при тяжелой физической работе, при потерях большого количества крови (ранениях, операциях, некоторых заболеваниях). Депо крови

участвует в поддержании постоянного количества циркулирующей крови.

Состав крови

Кровь является разновидностью соединительной ткани, имеющей жидкое межклеточное вещество – *плазму,* в которой свободно передвигаются *форменные элементы крови:* эритроциты, лейкоциты и тромбоциты (кровяные пластинки). Все клетки крови живут определенное время, после чего разрушаются и отмирают. В кроветворных органах (костном мозге, селезенке, лимфатических узлах) происходит непрерывное зарождение и созревание новых клеток крови. У здоровых людей соотношение между плазмой и форменными элементами крови колеблется в пределах 55 % плазмы и 45 % форменных элементов. У детей раннего возраста процентное содержание форменных элементов несколько выше.

Плазма крови

Плазма крови представляет жидкую часть соединительной ткани, в которой растворены различные белковые вещества (альбумины, глобулины, липопротеиды), соли, углеводы, ферменты, гормоны, витамины и другие необходимые организму вещества.

Состав плазмы крови. В 100 мл плазмы крови здорового человека содержится 93 г воды. Остальную часть плазмы составляют белки, жиры, углеводы, соли, гормоны, аминокислоты, глюкоза, витамины, которые поддерживают осмотическое давление.

Белки плазмы крови принимают участие в процессах свертывания, поддерживают постоянство ее реакции (pH), содержат иммуноглобулины, участвующие в защитных функциях организма, обеспечивают постоянство давления крови в сосудах и вязкость крови, препятствуют оседанию эритроцитов.

Наличие ***глюкозы*** в крови здорового человека составляет 80-120 мг%. Резкое уменьшение глюкозы в крови (гипогликемия) приводит к возбудимости клеток мозга, общей слабости, расстройству сознания, судорожному состоянию.

Минеральные вещества, растворенные в плазме крови, обеспечивают устойчивость осмотического давления и сохранение объема жидкости в крови и клетках организма. При кровотечениях потерю плазмы компенсируют введением солевых растворов внутривенно или различными заменителями крови,

содержащими добавочно белки и глюкозу.

Осмотическое давление плазмы создается неорганическими солями, поскольку концентрация белков, сахара, мочевины и других органических веществ в плазме невелика. Осмотическое давление обеспечивает в организме обмен воды между кровью и тканями. Большое значение для жизнедеятельности клеток органов и тканей имеет постоянство осмотического давления. Это связано с тем, что мембраны многих клеток, в том числе и клеток крови, обладают избирательной проницаемостью. Если изменяется солевой раствор плазмы и осмотическое давление, то некоторые клетки организма, особенно чувствительны клетки эритроцитов, могут погибнуть, разрушиться *(гемолиз)*. Способность эритроцитов не поддаваться разрушению в растворах называют *осмотической стойкостью эритроцитов.*

Растворы, которые по своему качественному составу и концентрации солей соответствуют составу плазмы, называют *физиологическими растворами.* Такие жидкости используют при кровопотерях как заменители крови. В кровь может поступать различное количество жидкости и минеральных солей. Однако осмотическое давление поддерживается постоянно благодаря выведению из организма излишков жидкости и продуктов обмена через почки, потовые железы, кожные покровы.

Плазма крови имеет не только постоянное осмотическое давление, но и определенный *качественный состав,* в ней поддерживается *постоянство реакции.* Практически реакция среды определяется концентрацией водородных ионов. Для характеристики реакции среды пользуются водородным показателем, обозначаемым pH. Для дистиллированной воды pH составляет 7,07. Кислая среда характеризуется pH меньше 7,07, а щелочная больше – 7,07. Кровь человека при нормальном состоянии имеет pH 7,36. *Активная реакция крови слабощелочная.*

Из органических веществ, растворенных в плазме крови, наибольшее значение имеют *белки.* Они влияют на водный обмен между тканевой жидкостью и кровью, поддерживая водно-солевое равновесие в организме. Эту роль выполняют белки *альбумины.* Белки участвуют в образовании защитных иммунных тел, связывают и обезвреживают проникающие в организм ядовитые вещества. Все антитела-белки относятся к группе *глобулинов.* Это главным образом гамма-глобулин. Поэтому гамма-глобулин нашел применение как лечебный препарат, укрепляющий защитные силы организма при различных заболеваниях. *Белок плазмы фибриноген – основной фактор свертывания крови. Плазму, лишенную фибриногена,* называют *сывороткой крови.* Белки придают крови необходимую вязкость, что важно для

поддержания давления крови на определенном уровне.

Свертываемость крови является защитной реакцией организма, препятствующей кровопотере и сохраняющей постоянство объема циркулирующей крови. В основе свертывания крови лежит изменение физико-химического состояния растворенного в плазме крови белка *фибриногена,* который в процессе свертывания крови превращается в *фибрин.* Фибрин выпадает в виде тонких нитей, которые образуют густую мелкоячеистую сеть, в которой задерживаются форменные элементы крови. Они постепенно уплотняются, образуя *сгусток (тромб).* В уплотнении сгустка большое значение приобретают *тромбоциты,* в которых содержится вещество, способствующее сжатию сгустка. Превращение растворенного в плазме белка фибриногена в нерастворимый белок фибрин принимает участие фермент *тромбин.* В крови постоянно содержится неактивная форма тромбина – *протромбин,* который образуется в печени. Превращение протромбина в активный тромбин происходит под влиянием *тромбопластина* в присутствии солей кальция. В крови тромбопластина нет, он образуется при разрушении тромбоцитов. Кроме тромбоцитов в образовании тромбопластина принимают участие еще некоторые белки плазмы крови, отсутствие которых сказывается на процессе свертывания крови.

Процесс свертывания крови регулируется нервной системой и гормонами желез внутренней секреции. Не менее опасна, чем кровоточивость, повышенная свертываемость крови, т. е. увеличенное количество протромбина. В нормальных условиях в организме имеются вещества, препятствующие свертыванию крови. Такими свойствами обладает *гепарин,* который находится в клетках печени и легкого. В сыворотке крови обнаружен белок *фибринолизин* – фермент, растворяющий образовавшийся фибрин. Таким образом, в крови одновременно имеются *две системы:* свертывающая и противосвертывающая. При определенном равновесии этих систем кровь внутри сосудов не свертывается.

Свертывание крови у новорожденных детей замедлено, однако уже с 3-го дня свертывание ускоряется и после 7 дня приближается к норме взрослых. В среднем начало свертывания крови наступает через 1–2 мин, заканчивается свертывание через 3–4 мин. Исследование времени свертываемости крови имеет значение перед операцией.

Форменные элементы крови

К форменным элементам крови относятся *эритроциты, лейкоциты, тромбоциты* (рис. 32).

1. ***Эритроциты*** – красные кровяные тельца, зарождаются в эпифизарных (крайних) частях трубчатых костей. На ранних этапах созревания эритроцит, как каждая клетка, имеет ядро и протоплазму. По мере созревания эритроцит накапливает железистое вещество, которое вытесняет из клетки ядро. Созревший эритроцит попадает в кровеносное русло безъядерной клеткой, имеющей внутри белок и железо – гемоглобин («гем» – железо и «глобин» – белок).

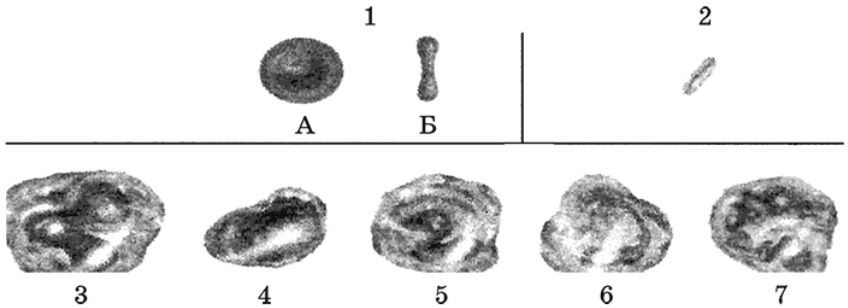

Рис. 32. Клетки крови: 1 – эритроцит: А – вид спереди, Б – вид сбоку; 2 – тромбоцит; 3 – моноцит; 4 – лимфоцит; 5 – базофил; 6 – эозинофил; 7 – нейтрофил.

В периферическую кровь выходит зрелый эритроцит, заполненный на 75–85 % железистым веществом («гем») и 25–15 % белком («глобин»). Такой эритроцит считается полноценным. Количество эритроцитов в крови взрослого человека достигает 4–5 млн в 1 куб. мм. В крови новорожденных может быть большее количество эритроцитов, чем у взрослого, что связано с индивидуальным развитием плода. Избыток эритроцитов распадается на вторые-третьи сутки после рождения ребенка, выделяющееся железо оседает в печени и используется при зарождении новых эритроцитов. При распаде эритроцитов выделяется билирубин, который распространяется по всем органам и тканям, придавая коже желтушный оттенок (физиологическая желтуха новорожденных).

При исследовании количества эритроцитов в крови и находящегося в них гемоглобина используются специальные методики. Так, количество эритроцитов подсчитывается в специальной камере на стекле под микроскопом, а количество гемоглобина по окраске крови.

Функцией эритроцита является перенос кислорода от легких к клеткам организма и удаление углекислого газа как продукта жизнедеятельности клетки. Железо клетки легко соединяется с кислородом и углекислым газом, образовывая нестойкие

соединения.

В случаях отравления человека угарным газом образуется стойкое соединение – окись углерода, – мешающее приносить клеткам организма кислород, что приводит к головной боли, рвоте, потере сознания и, в тяжелых случаях, к гибели человека. Искусственное дыхание в случаях отравления угарным газом помочь не может, пострадавшему необходимо сделать переливание крови или эритроцитарной массы крови для замещения эритроцитов, соединенных с окисью углерода. При открытых травмах и операциях, с потерей большого количества крови, больным переливают полноценную кровь, содержащую плазму и эритроциты.

У здорового человека продолжительность жизни эритроцита составляет 3–4 месяца, затем они разрушаются в печени, придавая печени определенный цвет. Оседающее в печени железо в дальнейшем идет на построение новых эритроцитов. В течение 1 секунды погибает примерно 10–15 млн эритроцитов и столько же нарождается новых. Каждый эритроцит имеет форму двояковогнутого диска диаметром 7–8 мкм, покрыт оболочкой, через которую проходит вода, питательные вещества, кислород и углекислый газ.

Для диагностического исследования красной крови проводится подсчет эритроцитов и гемоглобина (накопления железа в эритроците). При воспалительных процессах, происходящих в организме, проводится специальная проба – СОЭ. Исследуется время оседания эритроцитов (время оседания эритроцитов). Взятое в пипеточную пробирку небольшое количество крови устанавливается в штатив на 1 час, после чего определяют количество плазмы над осевшими эритроцитами. У здорового человека реакция оседания эритроцитов составляет 5-10 мм в час. При острых и хронических воспалительных процессах СОЭ увеличивается.

2. *Лейкоциты (белые кровяные тельца),* – это бесцветные клетки, содержащие ядра разнообразной формы и размеров. В 1 куб. мм здорового человека содержится 5–6 тыс. лейкоцитов. Лейкоциты, выполняющие защитную функцию организма, имеют различное происхождение, строение и окрашиваются различными красками в лаборатории при исследовании. В зависимости от наличия ядра в клетке, формы и восприятия окраски (мазок крови на стекле окрашивают разными красками, несущими кислую и щелочную реакцию) все лейкоциты подразделяются на несколько групп.

Размеры лейкоцитов – 6-25 мкм, они могут выходить через стенку кровеносного сосуда в окружающие ткани и возвращаться.

В течение дня количество лейкоцитов может изменяться: после сна или отдыха – уменьшаться, после еды, физической или психической нагрузки – увеличиваться, но особенно увеличивается количество лейкоцитов при воспалительных процессах в организме.

По месту зарождения, по структуре самой клетки лейкоциты делятся на несколько групп. Так, по структуре ядра *лейкоциты делятся* на: 1) *зернистые* (гранулоциты), 2) *незернистые* (агранулоциты) и 3) *моноциты.*

Зернистые лейкоциты отличаются от остальных тем, что их протоплазма зерниста. В свою очередь, в зависимости от окраски в лабораторных условиях, они подразделяются на *нейтрофилы* (нейтральны к красящему веществу), *базофилы* (принимающие на себя синюю окраску) и *эозинофилы* (окрашиваются в красный цвет).

По степени зрелости и форме ядра различают наиболее зрелые – *сегментоядерные,* затем *палочкоядерные,* затем *юные.* В периферической крови здорового человека должны быть сегментоядерные лейкоциты и небольшое количество палочкоядерных. Более молодые клетки появляются в патологических случаях (острых воспалительных процессах – лейкоцитозе или раке крови – лейкозе). Место зарождения зернистых лейкоцитов – желтый костный мозг трубчатых костей.

К *незернистым лейкоцитам* относятся *лимфоциты,* которые образуются в лимфатических узлах. Их количество увеличивается при хронических воспалительных процессах.

Моноциты образуются в селезенке. В периферической крови моноцитов немного. Все лейкоциты выполняют защитную фагоцитарную функцию, т. е. поглощают микробы.

В первые дни после рождения у ребенка может быть значительно увеличенное количество лейкоцитов, происходит рассасывание продуктов распада тканевых кровоизлияний, возможных во время родов, первых контактов с новой окружающей средой. К 7-12-му дню количество лейкоцитов снижается и достигает 13 000-12 000 в 1 куб. мм. Такое количество лейкоцитов сохраняется в течение первого года жизни, после чего оно начинает снижаться и к 13–15 годам достигает величины взрослого человека.

Значение лейкоцитов. Основная функция лейкоцитов – защита организма от микроорганизмов, чужеродных белков, инородных тел, проникающих в кровь и ткани. Лейкоциты обладают способностью самостоятельно передвигаться по кровеносным сосудам, выпуская ложноножки, проникать через сосудистую стенку и проходить между клеточными элементами вместе с

тканевой жидкостью. По пути своего следования они захватывают и подвергают внутриклеточному перевариванию микробов и другие инородные тела. Важную роль выполняют лейкоциты и в освобождении организма от отмирающих клеток. Если бы отмершие клетки не уничтожались, то организм был бы отравлен продуктами распада, и жизнь стала невозможной.

Фагоцитоз. Поглощение и переваривание лейкоцитами различных микробов, простейших организмов и всяких чужеродных веществ, попадающих *в организм, называется фагоцитозом, а сами лейкоциты – фагоцитами (фрагоциты – «клетки-пожиратели»).*

Явление фагоцитоза было изучено И. И. Мечниковым (1883), который доказал, что фагоцитарные клетки осуществляют защиту от болезнетворных агентов. Эту функцию выполняют подвижные клетки (лейкоциты), малоподвижные клетки (лимфоциты и моноциты) и неподвижные клетки, находящиеся в лимфатических узлах, внутренней стенке сосудов, селезенке, печени, костном мозге и других органах. *Фагоцитоз* – защитная функция организма, способствующая сохранению постоянства внутренней среды. Лимфоциты, образующиеся в лимфатических узлах и селезенке, принимают участие в реакциях иммунитета в организме, обезвреживают проникшие в организм микробы и их яды (токсины).

3. ***Тромбоциты*** (кровяные пластинки), имеющие размеры 2–3 мкм, присутствуют в крови в небольших количествах, передвигаются вдоль стенки кровеносного сосуда и существуют 3–5 дней представляют собой плазматические образования округлой или овальной формы, очень мелкие, не имеют ядер и похожи на цитоплазматические осколки гигантских клеток костного мозга. В электронном микроскопе они выглядят звездчатыми образованиями с нитевидными отростками. В 1 куб. мм крови содержится от 200 000 до 400 000 тромбоцитов. *Место зарождения тромбоцитов – красный костный мозг и селезенка* 5–7 дней, место гибели – селезенка.

Основная функция тромбоцитов связана с их участием в свертывании крови.

Пока кровь течет по неповрежденным кровеносным сосудам, она остается жидкой. Но стоит только повредить сосуд и выпустить немного крови, как довольно быстро образуется сгусток крови. Кровяной сгусток (тромб), закупоривает ранку, кровотечение останавливается. Если бы кровь не свертывалась, человек мог бы погибнуть от кровотечения. У здорового человека кровь свертывается в течение 3–4 минут. Свертываемость крови является важной защитной функцией, препятствующей

кровопотере и таким образом сохраняющей постоянство объема циркулирующей крови. В основе свертывания крови лежит изменение физико-химического состояния растворенного в плазме крови белка *фибриногена.* Под влиянием фермента *тромбина* фибриноген превращается в нерастворимый белок фибрин. В крови содержится постоянно неактивная форма тромбина – *протромбин,* который образуется в печени. Протромбин превращается в активный тромбин под влиянием *тромбопластина* в присутствии солей кальция. Соли кальция всегда находятся в плазме крови, а тромбопластина нет. Он образуется при разрушении тромбоцитов. Кроме тромбоцитов в образовании тромбопластина принимают участие еще некоторые белки плазмы крови. Отсутствие в крови некоторых белков резко сказывается на процессе свертывания крови.

Характерной особенностью тромбоцитов является способность прилипать к нарушенной стенке кровеносного сосуда, склеиваться между собой, выделяя вещества, повышающие свертываемость крови (протромбин). При кровотечениях повышается свертываемость крови, что дает возможность образования сгустков крови, задерживающих кровотечение. Образование тромба сопровождается сужением кровеносных сосудов, чему способствует выделение из тромбоцитов особого сосудосуживающего вещества – *серотонина.* При переливании крови для остановки кровотечения в медицинской практике применяют тромбоцитарную массу.

Группы крови. Переливание крови

Происхождение групп крови стало известно в последние годы. Установлено, что более древняя по происхождению первая группа крови – универсальный донор. Вторая группа крови считается европейской. Третья группа крови чаще встречается у людей азиатского происхождения. Четвертая группа крови имеет более молодое происхождение, обусловленное скрещиванием многих народов, – универсальный реципиент, людям с четвертой группой крови можно переливать любую группу крови (таблица 2).

При больших кровопотерях или полостных операциях больным переливают донорскую кровь. При смешивании крови *реципиента* (кому переливают кровь) и *донорской крови* необходимо учитывать свойства крови. Исследования показали, что в плазме крови имеется агглютинирующее (склеивающее) вещество – агглютинин, а в эритроцитах – агглютинируемое (склеиваемое) вещество – агглютиноген. Агглютининов в плазме

крови два. Их принято обозначать первыми буквами греческого алфавита α и β. Агглготиногенов в эритроцитах тоже два. Они обозначаются буквами латинского алфавита – А и В. Агглютинация (склеивание) происходит в том случае, если агглютинин α совпадает с агглютиногеном А или агглютинин β – с агглютиногеном В. В иных комбинациях агглютинация не происходит. Склеивающиеся эритроциты разрушаются – гемолиз.

Таблица 2

Классификация групп крови человека

Группа крови	Присутствие белков	
	агглютиногенов	агглютининов
I (0)	нет	α и β
II (A)	A	β
III (B)	B	α
IV (AB)	AB	нет

Как видно из таблицы, в I (0) группе нет агглютиногенов, поэтому эритроциты этой группы не склеивается с эритроцитами крови. Кровь этой группы может быть универсальным донором, т. е. эту группу крови можно переливать всем больным. В IV (AB) группе нет агглютининов, поэтому к ней можно вливать все группы крови, она является универсальным реципиентом. II (A) и III (B) группы крови можно переливать своей группе и IV (AB). Все четыре группы крови полноценны. Группа крови имеет наследственную предрасположенность.

В XIX и первой половине XX века при выполнении полостных операций или тяжелых травмах, несмотря на соблюдение всех правил при переливании соответствующей группы крови, наблюдались смертные случаи, что вызвало необходимость искать причину смертельного исхода. Возникла мысль, что имеет значение не только группа крови, но еще какой-то неизвестный фактор, оказывающий влияние на совместимость групп крови. Во второй половине прошлого столетия было выявлен еще один фактор, обусловливающий совместимость крови донора и реципиента. Этим фактором оказалась белковая частичка – глобин – в эритроците. Исследования проводились на обезьянах типа макака-резус. Выявленный фактор получил название «резус-фактор» и характеризовался наличием белковой структуры в эритроците. Наличие белкового фактора обозначалось словами «положительный резус-фактор». Отсутствие белковой структуры в эритроците обозначалось как «отрицательный резус-фактор».

Резус-отрицательная кровь встречается в 15 % случаев. Если у матери резус-отрицательная кровь, а ребенок получил по наследству от отца положительный резус, то белок эритроцитов крови ребенка будут чужеродным белком для матери, в связи с чем у нее формируются специфические антитела. Эти антитела будут накапливаться в крови матери. При первой беременности их мало и выраженной патологии может не быть. Но при каждой последующей беременности количество антител в крови матери накапливается и вызывает разрушение эритроцитов крови ребенка, возникает *гемолитическая желтуха* новорожденных («гемолиз» – разрушение) или анемия. Клинически гемолитическая желтуха новорожденных характеризуется появлением резко окрашенных в желтый цвет кожных покровов и слизистых оболочек. Склеры становятся желтыми, моча темного цвета. Происходит прокрашивание отдельных участков нервной системы железистым веществом, высвобождающимся при разрушении эритроцитов. Степень тяжести гемолитической желтухи различна, в одних случаях она незначительна, проявляется в виде анемии, но при обследовании выявляются все признаки перенесенной желтухи: снижение слуха (страдает слуховой нерв), парезы и гиперкинезы, нарушение координации движений. В других случаях желтуха проявляется в тяжелой степени. Для спасения жизни ребенка в этих случаях приходится производить полное переливание крови. Если ребенок не погибает от гемолитической желтухи, то клинические проявления перенесенной патологии сохраняются на всю жизнь и характеризуются нарушением слуха, парезами и гиперкинезами.

При большой кровопотере или сложном оперативном вмешательстве проводится переливание крови. В этих случаях наряду с группой крови учитывается наличие или отсутствие резус-фактора в крови больного. При наличии резус-отрицательной крови у больного ему переливают резус-отрицательную кровь соответствующей группы.

7.2. Болезни крови

Болезни красной крови

1. Если в плазме крови отсутствует один из глобулинов, то наступает заболевание *гемофилия,* или кровоточивость. У людей, страдающих гемофилией, резко понижена свертываемость крови, что приводит к частым гематомам в разных органах и тканях (поверхностным и глубоким), наружным кровотечениям и даже смертельным исходам. Даже небольшое ранение может вызывать кровотечение. Заболевание проявляется с раннего детского возраста. Гемофилия относится к генетическим заболеваниям, которая передается по материнской линии, страдают мальчики.

2. ***Гемолитическая болезнь*** новорожденных, при которой наступает распад большого количества эритроцитов в первые часы после рождения. Гемолитическая болезнь новорожденных возникает при несовместимости крови матери и ребенка по резус-фактору или группе крови в том случае, если мать имеет резус-отрицательную кровь, а ребенок берет от отца резус-положительный фактор. У матери, с резус-отрицательным фактором крови (нет соответствующего белка в эритроцитах), против чужеродного белка, которым является белок в эритроцитах ребенка, у нее в крови формируются специфические антитела, разрушающие эритроциты крови ребенка. Еще в середине XX века происхождение гемолитической желтухи не было известно. Только создание электронного микроскопа разрешило выявить структуру эритроцита в норме и патологии. В настоящее время новорожденному, в случаях несовместимости крови матери и ребенка, производят переливание крови, что спасает ему жизнь. Но следы перенесенной гемолитической желтухи могут проявляться в снижении слуха, парезах и гиперкинезах в связи с прокрашиванием железистым веществом определенных участков нервной системы.

3. С изменениями красной крови может быть связано заболевание ***анемия***. Причины анемии различны: недостаточное питание, плохие социальные условия, острые и хронические заболевания, авитаминоз, недостаточное поступление в кровь фермента «К» после удалении пилорической части желудка при язвенном процессе. В связи с этим различают *гилохромную* и *гилерхромную анемию.*

Гилохромная (малоокрашенная) анемия возникает при больших кровопотерях, недостаточном питании (авитаминозе),

плохих социальных условиях. При кровопотерях во время операции или травме уменьшается количество эритроцитов и соответственно гемоглобина. В этих случаях больному переливают полноценную кровь, плазму или физиологический раствор для компенсации жидкой части крови. Анемия, обусловленная недостаточным питанием и витаминами (соответственно недостаточным зарождением эритроцитов), проявляется бледностью кожных покровов, голубым оттенком склеры, повышенной утомляемостью, головными болями. В анализе крови при достаточном или уменьшенном количестве эритроцитов в периферическое русло кровеносных сосудов выходит уменьшенное количество эритроцитов, недостаточно насыщенных железистым веществом. В крови появляются молодые эритроциты с остатками ядра.

Гилерхромная (сильноокрашенная) анемия возникает при хронических гастритах с атрофией слизистой в пилорической части желудка или опухолями в этой области, обусловливающими недостаточное образование фермента «К» (Кастля). Фермент «К» обеспечивает зарождение новых эритроцитов. В этих случаях новые эритроциты появляются в ограниченных количествах, но в кровяное русло выходят крупные эритроциты (мегалоциты), перенасыщенные железистым веществом. При анализе крови выявляется уменьшенное количество эритроцитов при достаточном или сверхдостаточном количестве гемоглобина. Нарушается *основное значение эритроцитов (транспортное)* – переносить кислород и углекислый газ от легких к клеткам и от клеток к легкому из-за ограниченного количества эритроцитов. При таком болезненном состоянии больным производят переливание крови, преимущественно эритроцитарной массы, вводят препараты группы В (B_1, B_6, B_{12}), хирургическое и терапевтическое лечение.

4. В старческом возрасте при нарушении целостности внутренней стенки сосудов или наличии на стенках атеросклеротических бляшек тромбоциты, идущие медленно вдоль сосудистой стенки, задерживаются возле склеротических бляшек, оседают у стенки артериального или венозного сосуда, склеиваются между собой, разрушаются, при этом выделяется *агглютинин* (склеивающее вещество), которое захватывает новые кровяные тельца, образуя ***тромбы.***

В зависимости от того, какие элементы крови могут преобладать в тромбе, они могут быть красными, состоящими из захваченных эритроцитов, могут быть белыми и состоять из лейкоцитов, или слоистыми, т. е. чередоваться белые и красные участки тромба. Оторвавшаяся хвостовая часть тромба может

передвигаться током крови, превращаясь в ***эмбол*** (движущийся сгусток крови), который закрывает просвет кровеносного сосуда, тромбирует его. Это так называемая ***тромбэмболия.***

При склеротических изменениях, т. е. закупорке артериального сосуда нарушается питание ткани и газообмен. Последствием ***тромбоза*** сосудов могут быть инфаркты и инсульты с различной клинической картиной (разрушение сердечной мышцы или легочной ткани, участка головного мозга). В этих случаях большое значение приобретает изменение pH крови.

Для предупреждения повышенного свертывания крови в организме имеется *противосвертывающая система крови.* В печени и легких образуется *вещество гепарин,* препятствующее свертыванию крови путем превращения тромбина в неактивное состояние. Для профилактики тромбэмболии необходима борьба с артериосклерозом или введение в организм лекарственных препаратов, содержащих гепарин (препараты печени) или гирудин (вещество, выделяемое медицинской пиявкой, препятствующее свертыванию крови).

Болезни белой крови

Реакция белой крови на воспаление

Белая кровь реагирует на воспалительные процессы, происходящие в организме человека, значительным увеличением количества лейкоцитов, а также наблюдаются заболевания кроветворных органов (рак крови). При некоторых заболеваниях (острых и хронических) наблюдается увеличение количества лейкоцитов, указывающее на защитные функции организма, и возникающие характерные изменения в соотношениях белой крови. Так, при глистной инвазии увеличивается количество эозинофилов, при острых гнойных воспалительных процессах резко увеличивается количество нейтрофилов с появлением в периферической крови незрелых клеток, при хронических воспалительных процессах увеличивается количество моноцитов.

1. ***Лейкоцитоз*** возникает как реакция белой крови на внедрение в организм инородного тела, вызывающего воспаление. При острых воспалительных процессах резко увеличивается количество лейкоцитов, из них преимущественно нейтрофилов. Особенно выражен *нейтрофилъный лейкоцитоз* при гнойных воспалительных процессах. Лейкоциты быстро передвигаются и приближаются к месту воспаления, выполняя свою фагоцитарную функцию. На месте воспаления образуется

гной – это погибшие лейкоциты, поглотившие возбудителя. Такими возбудителями являются кокки (шарики), которые, в зависимости от преимущественной локализации воспалительного процесса, называются менингококками, стрептококками, стафилококками, пневмококками, гонококками и др. Увеличение количества лейкоцитов происходит за счет ускоренного размножения лейкоцитов с появлением молодых, незрелых клеток.

При хронически текущих воспалительных процессах увеличение лейкоцитов происходит за счет лимфоцитов и *моноцитов,* крупных лейкоцитов, зарождающихся в селезенке, медленно передвигающихся по кровеносному руслу. Увеличение количества эозинофилов происходит при глистной инвазии, при кожных заболеваниях и других аллергических состояниях.

2. ***Лейкопения*** – уменьшенное количество лейкоцитов – возникает на фоне вирусных инфекций, у людей, пораженных радиоактивным излучением, которые в разной степени угнетают функцию костного мозга. Организм человека остается беззащитным к различного рода инфекциям. Особенно это выражено при ВИЧ-инфекции, когда гибнут Т-лейкоциты.

Лейкоз

Лейкозы – белокровие (рак крови), как все патологические состояния, являются следствием генетического воздействия или воздействия внешней среды, особенно радиации. Выявляются различные варианты лейкозов, при которых в одних случаях возникает угнетение миелоидной ткани и белые кровяные тельца не формируются, или происходит резкое увеличение количества белой крови и незрелых лейкоцитов (расширение границ желтого костного мозга и уменьшение производства эритроцитов), что сказывается на общем состоянии больного. Возникает бледность кожных покровов, затрудненное дыхание, общая слабость, и без лечебных мероприятий больной погибает.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Назовите элементы, составляющие внутреннюю среду организма. Объясните значение каждого из них.

2. Расскажите о значении и функции крови.

3. Опишите значение и структуру крови.

4. Какие группы крови вы знаете? Какая у вас группа крови? Что такое резус-фактор? Что такое резус-отрицательная кровь и ее значение? Что такое «гемолитическая желтуха

новорожденных»?

5. Что представляет собой плазма крови, ее значение?

6. Расскажите о значении свертываемости крови? Какие заболевания связаны с нарушением свертываемости? Что такое гемофилия? Как образуется тромб?

7. Расскажите о значении красной крови. В каких случаях могут быть отклонения в качестве и количестве эритроцитов?

8. Расскажите о значении белой крови. Что такое лейкоцитарная формула?

9. Какие заболевания вызывают увеличение количества лейкоцитов?

10. Назовите отличия лейкоза от лейкоцитоза?

11. Опишите структуру и значение тромбоцитов.

12. Расскажите об учении И. И. Мечникова о фагоцитозе.

7.3. Иммунная система

Иммунная система объединяет органы и ткани, обеспечивая защиту организма от чужеродных клеток или веществ, поступающих извне или образующихся в организме. К органам иммунной системы относятся все органы, которые участвуют в образовании клеток (лимфоцитов, плазматических клеток), осуществляющих защитные функции организма. Иммунные органы построены из лимфоидной ткани, которая представляет собой сеть соединительнотканных ретикулярных волокон и расположенных в ее петлях молодых и зрелых лимфоциты, плазматических клеток (плазмобласты, плазмоциты) и другие клеточные элементы. В органах иммунной системы образуются лимфоциты, которые включаются в иммунный процесс. При попадании в организм чужеродных веществ – *антигенов* в нем образуются нейтрализующие их вещества – *антитела* (сложные белки, иммуноглобулины).

Различают центральные и периферические органы иммунной системы. Так, костный мозг, тимус, в которых из стволовых клеток образуются лимфоциты, относят к *центральным органам иммунной системы.* Скопление лимфоидной ткани (миндалины в полости носа и пищевода, дыхательной системе и мочеполового аппарата), селезенка и лимфатические узлы относятся к *периферическим отделам иммунной системы.*

Центральные органы иммунной системы

Центральные органы иммунной системы располагаются в местах, хорошо защищенных от внешнего воздействия. Костный мозг находится в толще костной ткани, тимус – в грудной клетке за грудиной.

Костный мозг – это орган кроветворения и центральный орган иммунной системы. Выделяют красный костный мозг и желтый костный мозг.

Красный костный мозг располагается в ячейках трубчатого вещества плоских и коротких костей, эпифизов длинных трубчатых костей, имеет темно-красный цвет, полужидкую консистенцию. Он состоит из сетей соединительнотканных волокон, в петлях которых располагаются различной зрелости клетки крови и иммунной системы. Красный костный мозг располагается вокруг артериол в виде тяжей цилиндрической формы, клеточных островков. Тяжи отделены друг от друга широкими кровеносными капиллярами – синусоидами.

Созревшие клетки крови (эритроциты, лейкоциты) и В-лимфоциты, образовавшиеся из стволовых клеток в костном мозге, проникают в просветы синусоидов в кровь через щелевидные отверстия – поры, образующиеся в цитоплазме эндотелиальных клеток только в момент прохождения клеток. Незрелые клетки попадают в кровь только при заболеваниях костного мозга, крови, воспалительных процессов.

Желтый костный мозг заполняет костно-мозговые полости диафизов длинных (трубчатых) костей, представлен жировой тканью, которая заместила ретикулярную ткань. Желтый цвет жировых включений переродившейся ретикулярной мозговой ткани обусловил название мозга. Кровеобразующие элементы в желтом костном мозге отсутствуют. При больших кровопотерях желтый костный мозг может выполнять компенсирующую функцию.

Возрастные особенности костного мозга представляют собой определенные закономерности. У новорожденного красный костный мозг занимает все костномозговое пространство. Отдельные жировые клетки в красном костном мозге впервые появляются в первое полугодие. К 4–5 годам красный костный мозг в диафизе костей постепенно начинает заменяться желтым костным мозгом. К 20–25 годам желтый костный мозг полностью заполняет костномозговое пространство диафизов трубчатых костей.

Стволовые клетки, поступающие из костного мозга в кровь, заполняют тимус (вилочковая железа). В железистых клетках тимуса путем сложной дифференцировки образуются *Т-лимфоциты* (тимусзависимые). В самом костном мозге из стволовых клеток образуются *В-лимфоциты* (бурозависимые, не зависящие от тимуса). Обе группы лимфоцитов из тимуса и костного мозга с током крови поступают в периферические органы иммунной системы. Т-лимфоциты обеспечивают в организме клеточный иммунитет, производные В-лимфоцитов – плазматические клетки синтезируют и выделяют в кровь антитела (иммунноглобулин), которые вступают в соединение с соответствующими чужеродными веществами – антигенами и нейтрализуют их.

Тимус (вилочковая железа), как и костный мозг, является центральным органом иммунной системы, в котором из стволовых клеток, поступающих из костного мозга с кровью, созревают и дифференцируются Т-лимфоциты, ответственные за реакции клеточного иммунитета.

Располагается тимус позади рукоятки и верхней части тела грудины между правой и левой средостенной плеврой и состоит

из двух долей, тесно соприкасающихся друг с другом в срединной части. Каждая доля тимуса своей узкой частью выходит в область шеи в виде двузубной вилки, поэтому тимус раньше называли *вилочковой железой.* Тимус покрыт соединительнотканной капсулой, от которой в глубь капсулы отходят междольковые перегородки, разделяющие железу на мелкие дольки. В тимусе выделяют наружный корковый слой, более темный, и мозговой, более светлый.

Основная часть железы представлена сетью ретикулярных клеток и ретикулярных волокон, а также эпителиальными клетками звездчатой формы – эпителиоретикулоцитами, соединяющимися между собой при помощи отростков. Ретикулярные волокна образуют петли, в которых располагаются лимфоциты тимуса и плазматические клетки, макрофаги, лейкоциты, лимфоциты. В *корковом веществе* тимуса лимфоциты лежат более плотно, чем в мозговом слое. Поэтому на окрашенных препаратах корковое вещество выглядит более компактным, более темным.

В *мозговом веществе* тимуса имеются многоотростчатые, крупные, светлые эпителиальные клетки. В мозговом веществе располагаются также слоистые *тимические тельца (тельца Гассаля),* образованные концентрически лежащими, измененными, сильно уплотненными эпителиальными клетками.

Возрастные особенности тимуса состоят в том, что он достигает максимальных размеров у новорожденных, детей и подростков. Корковый слой преобладает над мозговым. Большое количество тимических телец указывает на зрелость ткани к моменту рождения. Постепенно с возрастом ткань тимуса заменяется соединительнотканными и жировыми клетками, но полностью не исчезает.

Периферические органы иммунной системы

1. ***Миндалины*** – нёбная и трубная (парные), язычная и глоточная (непарные) – образуют *лимфоидное глоточное кольцо Пирогова – Валъдейера,* расположены в области зева, корня языка и носовой части глотки. Миндалины представляют собой скопление лимфоидной ткани, содержащие лимфоидные узелки. Кроме миндалин *лимфоидные узелки* располагаются в толще слизистой оболочки органов пищеварения, органов дыхания, мочеполовых органов, выполняющие сторожевую функцию. Каждый узелок окружен редкой сеточкой из тонких ретикулярных волокон. Отдельные волокна проникают в глубь узелков. *Лимфоидные (Пейеровы) бляшки* представляют собой скопления

лимфатической ткани, располагающихся в стенках тонкой кишки, имеют вид плоских образований (бляшек), преимущественно круглой или овальной формы, выступающих в просвет кишечника. Состоят лимфоидные бляшки из лимфоидных узелков и диффузной *лимфоидной ткани.*

2. ***Аппендикс (червеобразный отросток)*** располагается на границе тонкого и толстого кишечника, в своей слизистой стенке содержит большое количество лимфоидных узелков. Наибольшее количество лимфоидных узелков наблюдается в детском и подростковом возрасте. К старости количество лимфоидной ткани уменьшается.

3. ***Лимфатические узлы*** являются органами иммунной системы, служат биологическим фильтром на путях тока лимфы от органов и тканей к лимфатическим протокам и стволам, впадающим в крупные вены в нижних отделах шеи. Таким образом, *лимфатические узлы* выполняют двоякую функцию: *лимфоидную* и *иммунную.* Через лимфатические узлы протекает лимфа, являющаяся тканевой жидкостью, проникающей в лимфатические капилляры и содержащей растворенные и взвешенные продукты обмена веществ, в том числе частицы погибших клеток, пылевые частицы, различные микробы, опухолевые клетки и т. п. Лимфоциты распознают чужеродный характер этих частиц и уничтожают их с помощью макрофагов. Пылевые частицы, в том числе и табачная пыль из легких, оседают в лимфоидной ткани лимфатических узлов, затрудняя их функцию и вызывая воспаление. Лимфатические узлы собираются группами, состоящими из нескольких узлов. Каждый лимфатический узел имеет соединительнотканную капсулу, от которой внутрь проходят различной длины перекладины (трабекулы). В месте, где из лимфатического узла выходят выносящие лимфатические сосуды, узел имеет небольшое вдавление – ворота. Через ворота в узел входят артерии, нервы, выходят вены и лимфатические сосуды. В области ворот капсула утолщена (воротное утолщение). От воротного утолщения в паренхиму лимфатического узла также отходят трабекулы. Внутри лимфатического узла, между трабекулами, находится сеть из ретикулярных волокон и клеток. В петлях ретикулярной ткани располагаются клетки лимфоидной ткани (лимфоциты, плазматические клетки), макрофаги. В лимфатических узлах также выделяют корковый слой и мозговое вещество, состоящие из лимфоидных клеток разной величины и плотности расположения. Между лимфоидными узелками находится *диффузная лимфоидная ткань – корковое плато* с равномерным распределением клеток. Кнутри от лимфоидных узелков,

непосредственно на границе с мозговым веществом, располагается *полоса лимфоидной ткани,* получившая название *тимус зависимой паракортикалькой зоны (околокорковое вещество), содержащее преимущественно Т-лимфоциты.* Паренхима мозгового вещества представлена тяжами лимфоидной ткани – мякотными тяжами, простирающимися от внутренних отделов коркового вещества до ворот лимфатического узла, соединяются друг с другом, образуя сложные переплетения, *Мякотные тяжи* являющиеся зоной скопления *В-лимфоцитов.* В мякотных тяжах находятся также плазматические клетки – макрофаги. В петлях ретикулярной сети задерживаются поступающие в лимфатический узел вместе с лимфой частицы погибших клеток, инородные частицы (угольная, табачная пыль в региональных для органов дыхания узлах), микробные тела, опухолевые частицы. Остатки разрушившихся клеток, попавшие в ток лимфы, уничтожаются, опухолевые клетки могут дать в лимфатическом узле начало вторичной опухоли (метастазы). В лимфатических узлах у людей, начиная с юношеского, зрелого возраста, особенно в пожилом и старческом возрасте, а также у курящих людей, у лиц, работающих без защиты на пыльном производстве, лимфоидную паренхиму замещает жировая ткань. В связи с этим, защитные функции лимфатических узлов, как и других органов иммунной системы, уменьшаются.

4. ***Селезенка*** располагается в брюшной полости, в области левого подреберья, на уровне от 9-го до 11-го ребра. Масса селезенки у взрослого человека составляет 150–200 г. Она имеет форму уплощенной и удлиненной полусферы. В ней выделяют диафрагмальную и висцеральную поверхности. Диафрагмальная поверхность выпуклая, висцеральная – вогнутая. На висцеральной поверхности имеется углубление – ворота, в которую поступают артерии и нервы, а выходит вена.

Селезенка покрыта со всех сторон брюшиной, которая плотно срастается с фиброзной капсулой, покрывающей селезенку. От капсулы внутрь селезенки отходят соединительнотканные перекладины (трабекулы), между которыми располагается паренхима селезенки – пульпа. Различают красную и белую пульпу. *Красная пульпа* занимает три четверти массы селезенки. В петлях ретикулярной ткани красной пульпы находятся эритроциты, лейкоциты, макрофаги. В красной пульпе находится также большое скопление ретикулярной ткани, которое располагается вокруг капилляров, состоит из ретикулярных волокон, макрофагов и лимфоцитов. *Белая пульпа* представляет собой лимфоидную ткань, состоящую из лимфоидных узелков,

располагающихся эксцентрично по отношению к артериям. В лимфоидных узелках имеются клетки с центром размножения молодых клеток лимфоидного ряда, макрофаги. У новорожденных селезенка может быть овальной или треугольной формы, выражено дольчатое строение, располагается она на уровне 8-10 ребра (высокое положение) или опускается до 12-го ребра (низкое положение) в зависимости от состояния ребенка. Масса селезенки у новорожденного равна 5 г (к 5 годам – 60 г). В возрасте 8-12 лет селезенка занимает положение и приобретает массу, соответствующую взрослому человеку.

5. ***Лимфатическая система*** состоит из лимфатических капилляров, лимфатических сосудов, стволов и протоков. На путях следования лимфатических сосудов лежат *лимфатические узлы,* относящиеся к органам иммунной системы.

Функцией лимфатической системы является выведение из организма продуктов обмена веществ, растворенных и взвешенных в тканевой жидкости и пропущенных через биологический фильтр – лимфатические узлы. В лимфатические капилляры вместе с тканевой жидкостью проникают крупнодисперсные белки, частицы погибших клеток, попавшие в организм частицы пыли и табака, микробные тела и продукты их жизнедеятельности, которые не могут попасть в кровеносные капилляры и оседают в лимфатических узлах, задерживаются и уничтожаются с помощью макрофагов. Всасывающаяся в лимфатические капилляры тканевая жидкость вместе с содержащимися в ней веществами называется *лимфой.*

6. ***Лимфатические капилляры*** имеются во всех органах и тканях, кроме головного и спинного мозга, мозговых оболочек и глазного яблока, внутреннего уха и костного мозга, хрящей, эпителия кожи и слизистых оболочек, паренхимы селезенки и плаценты. Лимфатические капилляры имеют больший диаметр, чем кровеносные сосуды, соединяются между собой, образуя разветвленную сеть. Стенки лимфатических капилляров образованы одним слоем эндотелиальных клеток, у них отсутствует базальный слой. Благодаря этому эндотелий непосредственно контактирует с межклеточной жидкостью, что способствует легкому проникновению частиц между эндотелиальными клетками в просвет лимфатических капилляров. Капилляры, сливаясь между собой, дают начало *лимфатическим сосудам,* которые отличаются большим диаметром, наличием в своих стенках трех оболочек – эндотелия, мышечной и наружной (соединительнотканной), а также наличием клапанов, которые не допускают возврат протекающей лимфы. В подкожной клетчатке лежат *поверхностные*

лимфатические сосуды, формирующиеся из лимфатических капилляров кожи и подкожной клетчатки. Лимфатические сосуды, идущие от внутренних органов и мышц, называются *глубокими лимфатическими сосудами* и идут рядом с кровеносными сосудами. Лежащие на путях тока лимфы лимфатические узлы прилежат к кровеносным сосудам, чаще к венам.

В зависимости от расположения лимфатических узлов и направления тока лимфы от органов выделены *регионарные группы лимфатических узлов.* К ним относятся: поднижнечелюстные, околоушные, подмышечные, паховые, поясничные, брыжеечные, чревные, яремные и другие региональные лимфатические узлы, от которых отходят *выносящие лимфатические сосуды,* направляющиеся к лежащим на пути оттока лимфы к другим лимфатическим узлам или лимфатическим протокам и стволам.

От *правой верхней конечности* лимфа собирается в правый подключичный ствол, от *правой половины головы* и *шеи* – в правый яремный ствол, от *правой половины грудной полости* и ее стенок – в *правый лимфатический проток.* Эти три крупных лимфатических сосуда вливаются в правый венозный угол, образованный слиянием правых подключичной и внутренней яремной вен. От *левой верхней конечности* и *левой половины головы* и *шеи* лимфа оттекает через левые *подключичный и яремный стволы,* впадающие в левый венозный угол – место слияния левых подключичной и внутренней яремной вен.

От *нижней половины* тела и от *органов левой половины грудной полости* и ее стенок лимфу собирает *грудной лимфатический проток* – самый крупный лимфатический сосуд. Грудной проток впадает в левый венозный угол.

Лимфатические сосуды нижней конечности тоже делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные сосуды формируются из лимфокапиллярных сетей кожи и подкожной клетчатки и направляются в подколенные и поверхностные паховые лимфатические узлы. Глубокие сосуды образуются из лимфокапиллярных сетей, расположенных в мышцах, суставах и связках. Они идут вместе с крупными кровеносными сосудами голени и бедра и направляются к глубоким паховым лимфатическим узлам. Поверхностные и глубокие сосуды соединяются между собой.

Паховые лимфатические узлы располагаются в области бедренного треугольника и принимают лимфу из лимфатических сосудов нижней конечности, наружных половых органов, кожи передней стенки живота, ягодичной области. Их выносящие

лимфатические сосуды направляются к наружным подвздошным лимфатическим узлам, лежащим в полости таза. В полости таза и на его стенках также располагаются висцеральные (внутренностные) и париетальные (пристеночные) лимфатические узлы, принимающие лимфу от нижних конечностей, от наружных и внутренних подвздошных лимфатических узлов, от органов и тканей брюшной полости. Лимфатические узлы в брюшной полости также делятся на пристеночные и внутренностные, собирающие лимфу от внутренних органов, и направляет ее в грудной проток и правый лимфатический проток.

От тканей и органов головы и шеи лимфа оттекает в лимфатические узлы, располагающиеся группами на границе головы и шеи (затылочные, околоушные, заглоточные, поднижнечелюстные, подбородочные). Выносящие сосуды этих узлов направляются к лимфатическим узлам шеи, в которые также впадают лимфатические узлы от органов шеи. На шее различают поверхностные узлы, которые лежат наружной яремной вены, и глубокие, расположенные преимущественно возле внутренней яремной вены. Выносящие лимфатические сосуды этих узлов формируют яремный ствол, впадающий в соответствующий яремный узел.

В грудной полости, как и в брюшной, имеются пристеночные лимфатические узлы, расположенные на стенках полости, и внутренностные, лежащие в области органов. Пристеночные лимфатические узлы (окологрудинные, межреберные и другие) принимают лимфу от стенок грудной полости, диафрагмы, плевры, перикарда, грудной железы и диафрагмальной поверхности печени. Выносящие сосуды этих узлов направляются непосредственно в грудной проток или проходят через средостенные лимфатические узлы. Висцеральные лимфатические узлы (средостенные, пищеводные, трахеобронхиальные) принимают лимфу от органов грудной клетки. Лимфатические сосуды от легкого следуют к бронхолегочным узлам, которые расположены вокруг главных бронхов, вблизи легочных артерий и вен. Выносящие лимфатические сосуды бронхолегочных и трахеобронхиальных лимфатических узлов, к которым оттекает лимфа от легких и других узлов, направляются в грудной проток и правый лимфатический проток.

7.4. Иммунитет

Защитные факторы организма. В борьбе с инфекцией организм использует два фактора защиты: *специфический* и *неспецифический иммунитет.*

Специфический иммунитет

Специфические факторы защиты вырабатываются в организме, обусловливающие специфическую невосприимчивость организма к той инфекции, против которой они выработаны. Эту форму защиты называют *иммунитетом.* Специфичность иммунитета выражается в том, что он обусловливает защиту лишь против одной инфекции и совершенно не влияет на степень восприимчивости данного человека к другой инфекции. К *неспецифическим факторам* относятся клетки-пожиратели – фагоциты, располагающиеся в коже и слизистых оболочках, задерживающих проникновение инфекционных возбудителей в организм. Фагоциты находятся в крови, лимфатических узлах, костном мозге, селезенке.

Антитела и антигены. Иммунный процесс – это ответ организма на определенного рода раздражение, на проникновение чужеродного агента – *антигена.* Под термином «антиген» понимают проникновение в организм человека не свойственные ему соединения белковой природы, некоторые полисахариды и другие вещества смешанной природы. Антигенами могут быть живые тела (например, болезнетворные бактерии) и определенные химические вещества, находящиеся в растворенном состоянии.

Защищая кровь от антигенов, кровь вырабатывает особые белковые тельца – *антитела,* которые обезвреживают антигены, вступая с ними в реакции самого различного характера. Все антитела являются специфическими белками – *гамма-глобулинами,* образуются клетками лимфатических узлов, костного мозга, селезенки, проникают в кровь и циркулируют по всему организму. Антитела по-разному действуют на проникающие в организм болезнетворные микробы и чужеродные вещества. Одни антитела склеивают микроорганизмы (преципитины), другие осаждают склеенные частицы, а третьи разрушают, растворяют их (бактериолизины). Антитела, нейтрализующие яды (токсины) бактерий, змей, яды некоторых растений, получили название *антитоксины,* т. е. специфические противоядия.

Врожденный и приобретенный иммунитет. Невосприимчивость к тому или другому возбудителю болезни носит название видовой, или *врожденный, иммунитет.* Он наследуется от родителей, приобретается от рождения. Некоторые иммунные вещества могут проникать от матери к плоду через плаценту. Некоторые иммунные вещества ребенок получает с молоком матери. Известно, что в первые месяцы жизни дети не болеют инфекционными заболеваниями, которыми болела мать в течение своей жизни. Невосприимчивость к тому или иному заболеванию, полученную организмом по наследству или приобретенную в результате перенесенного заболевания, называют *естественным иммунитетом.* Естественный иммунитет длится всю жизнь. Поэтому так *важно,* чтобы ребенок *вскармливался грудным молоком матери.*

Иммунитет можно вызвать искусственно. Для этого в организм вводят ослабленных или убитых возбудителей той или иной болезни. Ослабленные таким путем яды возбудителей болезни вызывают выработку против них соответствующих защитных веществ (антитоксинов). В этом случае организм активно участвует в создании невосприимчивости к данной болезни. Примером искусственного иммунитета являются предохранительные прививки – *вакцинация.* В связи с нестойкостью такого иммунитета, вакцинацию приходится повторять через определенные промежутки времени.

В медицинской практике широко используется пассивный иммунитет, когда больному вводят сыворотку крови переболевших людей или животных. В такой сыворотке имеются уже готовые иммунные тела против возбудителя данной болезни. Когда ребенок заболевает корью, ему вводят специальную противокоревую сыворотку, в которой содержатся специфические антитела. Такую же роль выполняют противодифтерийные, противостолбнячные и другие сыворотки. Иммунитет, приобретенный путем введения лечебной сыворотки, называется *искусственным.*

Неспецифический иммунитет (формирование иммунных реакций в процессе развития ребенка)

В эмбриональном периоде иммунных тел у плода нет. В первые три месяца после рождения дети почти полностью не восприимчивы к инфекционным заболеваниям, что обусловлено наличием иммунных тел, полученных с молоком матери. Гамма-глобулин – носитель антител, проходит через плаценту от матери к плоду. Способствуют невосприимчивости также антитела,

получаемые ребенком с молоком матери. К некоторым заболеваниям невосприимчивость новорожденных обусловлена недостаточной зрелостью организма, особенно его нервной системы. В этом возрасте в костном мозге и лимфатических узлах детей нет зрелых клеток, которые продуцируют антитела, не синтезируется гамма-глобулин. *Неспецифические факторы* защиты в раннем возрасте более выражены, чем у детей старшего возраста.

По мере взросления организма, его нервной системы, контакта с другими взрослыми и детьми, и, следовательно, контакта с различными инфекциями, у детей постепенно начинает формироваться собственные защитные силы. Возбудители инфекции вскоре погибают, а невосприимчивость к инфекции сохраняется.

Значительную роль в формировании иммунных реакций организма играют профилактические прививки.

Примерный календарь вакцинации и ревакцинации:

1. Против туберкулеза – в первые дни после рождения в роддоме.
2. Ревакцинация в 7, 12 и 17 лет.
3. Против полиомиелита – в первые 2 месяца.
4. Ревакцинация в 1, 2 и 3 года, затем в 7 и 15–16 лет.
5. Против дифтерии, коклюша – в первые в 5–6 месяцев.
6. Ревакцинация в 2–3 года и в 6 лет (перед школой).
7. Против кори – в 10 месяцев однократно и всех детей, не болевших корью, до 8 лет.
8. Против столбняка – в первые полгода совместно с вакцинацией против коклюша и дифтерии, так называемая вакцина АКДС.
9. Против краснухи в 5 и 15 лет.

Ослабленным детям вакцинацию проводят по мере их выздоровления. Своевременная вакцинация детей обеспечивает профилактику инфекционных заболеваний. Дети, поступающие в дошкольные или школьные учреждения, должна быть обязательно вакцинированы, что фиксируется в специальных медицинских картах.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите о значении иммунной системы в организме человека.
2. Покажите на таблице структуры, входящие в иммунную систему человека.
3. Назовите центральные и периферические органы

иммунной системы.

4. Расскажите о значении Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов, их происхождении и локализации.

5. Покажите на таблице расположение лимфатических желез лимфоидного кольца и объясните их значение.

6. Расскажите о строении и функциях лимфоидных структур селезенки.

7. Расскажите о значении лимфатических узлов, их строении и значении.

8. Что такое иммунитет?

9. Какие виды иммунитета вы знаете?

10. Расскажите о различиях антигенов и антител.

11. Объясните различия естественного и искусственного иммунитета.

12. Каково значение естественного иммунитета?

13. Какое значение имеет естественное вскармливание для иммунитета ребёнка?

14. В чем различия активного и пассивного иммунитета?

15. Формирование иммунитета в процессе развития.

16. Что вы знаете о календаре вакцинации?

17. Какими методами можно поддерживать защитные силы организма ребенка в течение года?

Глава 8. Органы мочевыделительной системы

Функцию выделения из организма продуктов обмена веществ выполняют органы пищеварения, кожа, легкие, мочевыделительная система. Через почки выделяется до 75 % продуктов обмена веществ. С мочой выделяются вода, соли, продукты распада белков (мочевина, мочевая кислота и др). С помощью почек и их выделительной функции в организме поддерживается кислотно-щелочное (pH) равновесие, постоянный, нормальный объем воды и соли, стабильное осмотическое давление. Таким образом, почки поддерживают в организме *гомеостаз* (постоянство внутренней среды организма).

8.1. Анатомо-физиологические структуры мочевыделительной системы

К мочевыделительным органам относятся почки, в которых образуется моча, мочеточники, по которым моча изливается в мочевой пузырь, и мочеиспускательный канал.

Почка

Почка человека (парный орган) имеет бобовидную форму, масса почки – 150–200 г (рис. 33). Располагаются почки на задней брюшной стенке по бокам от позвоночника на уровне от 12-го грудного до 1-2-го поясничных позвонков. Правая почка лежит чуть ниже левой. К верхнему краю каждой почки прилежит надпочечник. Спереди к почкам прилежат брюшина и находящиеся на этом уровне внутренние органы (желудок, двенадцатиперстная кишка, изгибы толстой кишки, печень, поджелудочная железа и др.).

В почке различают наружное, более светлое, корковое вещество, и внутреннее, более темное, мозговое вещество. В корковом слое располагаются почечные тельца, а также проксимальный и дистальный отделы извитых почечных канальцев. Мозговое вещество состоит из 7-10 образований пирамидной формы. Вершины пирамид обращены к корковому веществу, а суживающая часть – почечный сосочек – к малой чашке. Между пирамидами заходит прослойка коркового вещества, получившая название почечных столбов.

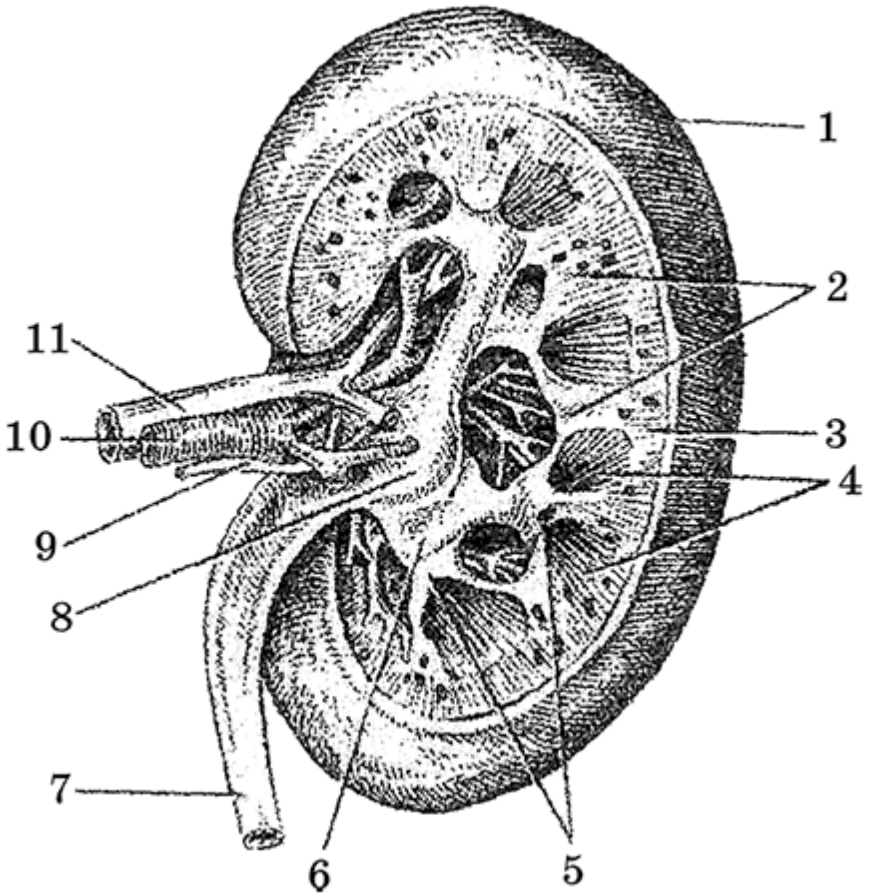

Рис. 33. Правая почка *(Фронтальный (продольный) разрез. Вид сзади):* 1 – капсула почки; 2 – почечные столбы; 3 – корковое вещество; 4 – мозговое вещество (пирамиды); 5 – малые почечные чашки (вскрыты); 6 – большая почечная чашка; 7 – мочеточник; 8 – почечная лоханка; 9 – нерв; 10 – почечная артерия; 11 – почечная вена.

Морфологической и функциональной единицей почки является *нефрон.* Нефрон – это почечная капсула и система почечных канальцев, длина которого 50–55 мм, а у всех нефронов в двух почках (более 2 млн нефронов) длина – 100 км. Началом каждого нефрона является двустенная капсула клубочка (капсула Шумлянского – Боумена), внутри которой расположен *клубочек кровеносных капилляров.* Капсула вместе с сосудистым клубочком образует *почечное тельце.* У нефрона выделяют капсулу клубочка, проксимальный отдел извитого канальца нефрона, петлю нефрона, состоящую из нисходящих и восходящих частей, и дистальный отдел извитого канальца нефрона. Клубочки всех

нефронов располагаются в корковом слое почки, а их петли находятся в мозговом веществе. Дистальные части канальцев открываются в собирательные *почечные трубочки,* начинающиеся в корковом веществе. Собирательные почечные трубочки проходят в пирамидах мозгового вещества, впадают в короткие *сосочковые протоки,* которые открываются в малые почечные чашечки.

Между внутренней и наружной стенками находится *полость капсулы,* которая продолжается в канальцы нефрона. Внутренняя стенка капсулы прочно сращена с капиллярами сосудистого клубочка. Таким образом, между кровью капилляров и просветом капсулы клубочка находятся две сросшиеся стенки – капиллярная и капсулы, через которые происходит фильтрация *первичной мочи.* В течение суток в просвет капсулы обеих почек фильтруется около 180 л первичной мочи.

Строение и функции нефрона тесно связаны с особенностями организации кровеносного русла почек. Почечная артерия, войдя в ворота почки, разветвляется на междолевые артерии, которые проходят в почечных столбах между пирамидами мозгового вещества. На границе между корковым и мозговым веществом междолевые артерии отдают дуговые артерии, от которых в свою очередь отходят междольковые артерии. От каждой междольковой артерии ответвляются *приносящие артериолы,* распадающиеся на *клубочковые кровеносные капилляры,* окруженные капсулой клубочка. Из этих капилляров берет начало *выносящая клубочковая артериола,* которая, выйдя из почечного тельца, вновь распадается на капилляры (вторичные), оплетающие канальцы нефрона. Из этой вторичной сети кровь оттекает в венулы, продолжающиеся в междольковые вены, которые в свою очередь, сливаясь, образуют почечную вену.

Из нефронов моча поступает в малые почечные чашечки через сосочковые протоки. В каждой почке насчитывается от 5 до 15 малых почечных чашечек, в которые впадают верхушки почечных сосочков. При этом малая почечная чашечка охватывает сосочек со всех сторон, образуя над его верхушкой *свод.* В стенках свода имеются гладкомышечные волокна, образующие *сжиматель свода.* Комплекс структур свода, включающих сжиматель, соединительную ткань, нервы, кровеносные и лимфатические сосуды, рассматривается *как форникальный аппарат почки,* играющий важную роль в процессе выделения мочи и препятствующий ее обратному току в мочевые канальцы. Несколько малых почечных чашечек открываются в одну большую чашку, которых у человека всего 2–3. Большие почечные чашки, сливаясь вместе, образуют одну общую полость – *почечную*

лоханку.

Почечная лоханка представляет собой полость, которая постепенно сужается и переходит в мочеточник. Стенки почечных чашечек, лоханки и мочеточника состоят из слизистой оболочки, покрытой переходным эпителием, мышечной и адвентициальной оболочкой.

Мочеточник

Мочеточник представляет собой цилиндрическую трубку диаметром 6–8 мм, длиной у взрослого человека 25–35 см, располагающихся забрюшинно. У мочеточника различают брюшную и тазовую части, а также внутристеночную, косо прободающую стенку мочевого пузыря. Внутренняя поверхность мочеточника выстлана слизистой оболочкой. Мышечная оболочка мочеточника состоит из трех слоев: внутреннего продольного, среднего кругового и наружного продольного. Снаружи мочеточник покрывает адвентициальная оболочка.

Мочевой пузырь

Мочевой пузырь представляет собой полость, в которой скапливается моча, у взрослого человека – до 500 мл. Располагается мочевой пузырь в малом тазу позади лобкового симфиза. Позади мочевого пузыря у мужчин находится прямая кишка, семенные пузырьки, семявыносящие протоки; у женщин – матка и влагалище. Задневерхняя поверхность мочевого пузыря покрыта брюшиной.

У мочевого пузыря выделяют *верхушку, тело* и *дно.* Нижний отдел пузыря, сужаясь, переходит в мочеиспускательный канал. Кзади от внутреннего отверстия мочеиспускательного канала находится треугольная площадка со слабо выраженными складками – *треугольник мочевого пузыря.* По краю задней границы треугольника находятся *отверстия мочеточников* – места их впадения в мочевой пузырь. Стенки мочевого пузыря образованы слизистой оболочкой, подслизистой основой, мышечной и адвентициальной оболочками и частично брюшиной. Слизистая оболочка, благодаря толстой подслизистой основе, образует многочисленные складки, которые при наполнении пузыря растягиваются. Мышечная оболочка состоит из трех слоев волокон, которые обмениваются своими пучками, обеспечивая плотность стенки мочевого пузыря. Круговой слой мышечных волокон в области *внутреннего* отверстия мочеиспускательного канала образует утолщение – *внутренний сжимателъ*

мочеиспускательного канала. Волокна внутреннего мышечного слоя мочевого пузыря окружают устья мочеточников, сокращаясь, они препятствуют возвращению мочи из мочевого пузыря в мочеточники.

Мочеиспускательный канал женщины представляет собой короткую трубку длиной 3–6 см, располагающуюся позади лобкового симфиза. Слизистая оболочка мочеиспускательного канала выстлана многослойным эпителием. Мышечный слой состоит из продольных и кольцевых мышц. *Наружное отверстие мочеиспускательного канала окружено поперечнополосатым наружным сфинктером.*

Возрастные особенности мочевыводящей системы

У новорожденных и детей грудного возраста почка округлой формы. Поверхность ее бугристая за счет дольчатого строения и недоразвития наружного слоя. Дольчатое строения почки сохраняется до 2–3 лет. В период 5–9 лет и 15–16 лет размеры почки увеличиваются за счет развития коркового слоя, которое продолжается вплоть до окончания подросткового периода. Фиброзная капсула почки становится хорошо заметной к 5 годам, а к 10–14 годам приближается к строению взрослого человека. Жировая капсула начинает формироваться лишь к периоду первого детства, продолжая при этом постоянно утолщаться. Меняется также расположение почки, она как бы приподнимаются, что обусловлено быстрым ростом позвоночного столба. После 5–7 лет положение почек относительно позвоночника приближается к таковому у взрослых. К старости вновь опускается ближе к малому тазу за счет ослабления мышечного слоя.

Мочеточники у новорожденных детей имеют извилистый ход, длина которых достигает 5–7 см. В дальнейшем активно растет мочеточник и мочевой пузырь. Емкость мочевого пузыря у новорожденных 50–80 мл. К 7–8 годам длина мочеточника становится 15 см, а емкость пузыря доходит до 180 мл. С возрастом меняется расположение мочевого пузыря, он спускается в малый таз. При наполнении мочевого пузыря его дно выступает над симфизом.

8.2. Механизм образования и выделения мочи

В течение суток человек потребляет примерно 2,5 л жидкости в виде воды и плотной пищи. В организме происходит постоянный обмен веществ с распадом белков, жиров и углеводов, которые тоже выделяют определенное количество жидкости. Из организма вода выводится главным образом через почки – 1,5 л в сутки, а также через легкие, кожу, частично с каловыми массами.

Образование мочи в почках происходит сложным путем. Условно выделяют две фазы.

Первая фаза – *фильтрационная,* это образование первичной мочи в клубочках нефрона.

Во второй фазе, *реабсорбционной,* в канальцах нефрона происходит обратное всасывание воды и других веществ – образуется концентрированная, так называемая *вторичная моча.*

Помимо обратного всасывания воды, или реабсорбции, в канальцах почки происходит и активный *процесс секреции.* Благодаря секреторной функции канальцев из организма удаляются вещества, которые по каким-либо причинам не могут профильтровываться из клубочка капилляров в полость капсулы почечного тельца. К ним относятся лекарственные препараты, различные краски, используемые с пищевыми продуктами. В результате обратного всасывания и активной секреции в мочевых канальцах образуется вторичная (конечная) моча.

Физические и химические свойства мочи

Моча представляет собой жидкость светло-желтого цвета, в которой содержится 95 % воды и 5 % твердых веществ, к которым относится мочевина, мочевая кислота, креатинин, соли калия и натрия и другие вещества. В течение суток из организма с мочой выводится 25–30 г мочевины и до 25 г неорганических веществ. При заболеваниях почек в моче могут появиться белок, лейкоциты и эритроциты. Лейкоциты указывают на воспалительный процесс в почках или мочевом пузыре, эритроциты выщелаченные указывают на поражение почечной ткани, невыщелаченные, сохранные, указывают на истечение крови со свежей ранки на стенке слизистой оболочки мочеточника или мочевого пузыря за счет прохождения песка или камня при почечнокаменной болезни. В этом случае моча

приобретает розоватый оттенок. Реакция мочи щелочная или нейтральная и зависит от съеденной пищи. Употребление в пищу свежей моркови и свеклы также может привести к окрашиванию мочи в розовый цвет.

Образовавшаяся в почках моча из почечных чашечек поступает в лоханку и далее по мочеточникам в мочевой пузырь, где она накапливается до наполнения пузыря. Наружный и внутренний сфинктеры мочеиспускательного канала в это время сокращены, выход из мочевого пузыря закрыт. Опорожнение мочевого пузыря происходит рефлекторно. При накоплении в мочевом пузыре мочи в количестве до 250–300 мл она начинает давить на стенки пузыря, в связи с чем появляются позывы к мочеиспусканию. Возникшие в рецепторах стенок пузыря нервные импульсы направляются в центр мочеиспускания, расположенного в крестцовом отделе спинного мозга. Из этого центра по парасимпатическим волокнам тазовых нервов к стенкам мочевого пузыря поступают сигналы, вызывающие одновременно сокращение стенок мочевого пузыря и раскрытие сфинктеров мочеиспускательного канала. При этом моча изливается из мочевого пузыря. Высшие центры мочеиспускания лежат в подкорковых образованиях и коре головного мозга, которые контролируют и регулируют процесс мочеиспускания.

У новорожденных детей произвольная задержка позыва к мочеиспусканию отсутствует. Способность регулировать произвольное мочеиспускание формируется лишь к концу первого года жизни ребенка. Условно-рефлекторная задержка на некоторое время позыва к мочеиспусканию вырабатывается в процессе воспитания ребенка. На втором году жизни ребенка эта способность становится устойчивой. Влияние *вегетативной нервной системы* обеспечивает не только выделение мочи из организма, но и усиливает или замедляет образование мочи, увеличивает или уменьшает выведении с мочой содержащихся в крови веществ. На процесс образования мочи оказывает влияние *антидиуретический гормон (вазопрессин),* вырабатываемый нейросекреторными клетками гипоталамуса при участии задней доли гипофиза. Вазопрессин поступает в кровь, оказывая влияние на усиление реабсорбции воды из первичной мочи, увеличивая концентрацию солей во вторичной моче.

8.3. Патология мочеотделения

При *нарушении функции гипоталамуса* (травма черепа, гидроцефальный синдром, энцефалит) или *задней доли гипофиза* при опухолевом процессе нарушается поступление в кровь вазопрессина, резко увеличивается суточное выделение мочи. Замедление или прекращение мочеотделения, а также недержание мочи может произойти при поражении спинного мозга (травма, опухоль). В детском возрасте дневное и ночное недержание мочи *(энурез)* может быть обусловлено последствиями родовой черепно-мозговой травмы, расщеплением отростков позвонков (спина бифида) крестцового отдела спинного мозга, выявляемых на рентгенограмме позвоночника. Детям, страдающим энурезом, нельзя давать на ночь большое количество жидкой пищи, их необходимо будить и высаживать в определенное время ночью. В некоторых случаях энурез развивается из-за кожных заболеваний, а также при наличии глистов. С возрастом ночное недержание мочи становится слабее и в подростковом возрасте прекращается. Встречаются случаи, когда недержание мочи наблюдается не только ночью, но и днем. В этих случаях ребенок должен быть обследован урологом и невропатологом для выявления причин заболевания.

Необходимо приучать детей держать в чистоте наружные мочеполовые органы, обмывать их теплой водой с мылом утром и вечером, перед сном.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Покажите на муляже и расскажите, какие отделы составляют мочевыводящую систему.
2. Объясните особенности строения почки. Какие слои выделяют в структуре почечной ткани?
3. Расскажите, что вы знаете о строении почечных чашечек, лоханки и мочеточника.
4. Какие отделы выделяют у мочевого пузыря? Какие отверстия имеются у пузыря, где они находятся?
5. Какое количество мочи вмещает мочевой пузырь у взрослого человека и у детей разного возраста?
6. Назовите фазы образования мочи в почках. Дайте характеристику каждой из них.
7. Расскажите об особенностях строения почечной ткани.
8. Перечислите вещества, которые выделяются из крови в мочу в почечных тельцах.

9. Что такое первичная и вторичная моча? Назовите их отличия.

10. Покажите на муляже все составные мочевыделительной системы. Объясните значение каждой из них.

11. Расскажите о нервной и гуморальной регуляции образования и выведения мочи.

12. Назовите причины, нарушающие мочеобразование и мочевыделение.

13. В каких случаях возможно формирование недержание мочи в детском возрасте?

Глава 9. Железы внутренней секреции

В организме человека нервная система регулирует деятельность всех органов и тканей. Регуляция происходит двумя путями: непосредственно через нервную систему – *церебральный путь,* и через кровь – *гуморальный путь,* которые обеспечивают перенос всех продуктов жизнедеятельности организма ко всем органам и тканям. К таким необходимым продуктам жизнедеятельности относятся *гормоны,* которые регулируют деятельность всех органов и тканей, в том числе и нервной системы.

Гормоны производятся железами внутренней секреции, поступающими непосредственно в кровь (рис. 34). К железам внутренней секреции относятся эпифиз, гипофиз, щитовидная железа, паращитовидные железы, вилочковая железа, поджелудочная железа, надпочечники, половые железы. Поджелудочная и половые железы – смешанные, т. к. часть их клеток выполняют внешнесекреторную функцию, другая часть – внутрисекреторную. Эндокринные железы человека небольшие по размерам, богато снабжены кровеносными сосудами, по которым кровь приносит к ним питательный материал, а уносит химически активные вещества – гормоны. К эндокринным железам, так же как и к кровеносным сосудам, подходит большое количество нервных окончаний, регулирующих деятельность желез. Железы внутренней секреции тесно связаны между собой, и поражение одной железы вызывает нарушение функции других желез.

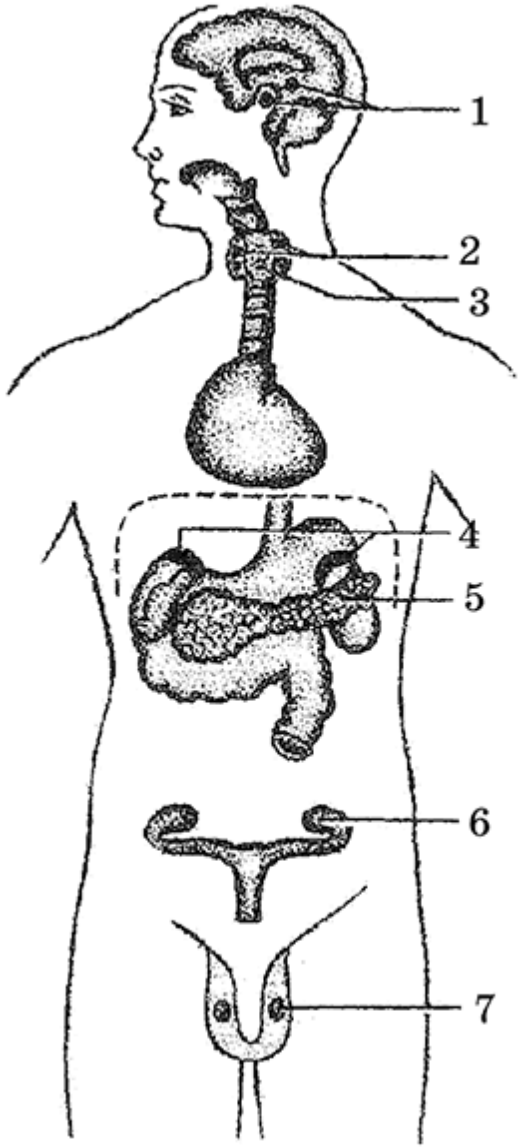

Рис. 34. Положение эндокринных желез в теле человека: 1 – гипофиз и эпифиз; 2 – паращитовидная железа; 3 – щитовидная железа; 4 – надпочечники; 5 – панкреатические островки; 6 – яичники; 7 – яичко.

9.1. Классификация и строение желез внутренней секреции

Железы внутренней секреции имеют различное происхождение и взаимозависимость. Все железы подразделяются на зависимые от функции гипофиза и не зависимые от него. К железам, *зависящим от гипофиза,* относятся *щитовидная железа, корковое вещество надпочечников, половые железы. Не зависят от гипофиза паращитовидные железы, островки Лангерганса* в поджелудочной железе, *мозговое вещество надпочечников,* параганглии. К железам внутренней секреции относится также *эпифиз,* функция которого тесно связана с *половыми железами.* Все железы внутренней секреции, их гормоны и функции представлены в таблице 3.

Таблица 3

Железы внутренней секреции

Железы внутренней секреции	Выделяемые гормоны	Действие
Гипофиз — передняя доля гипофиза	Соматотропин	Стимуляция роста костей, регуляция обменных процессов
То же	Тиротропин	Регуляция функций щитовидной железы
— « —	Пролактин	Стимуляция роста молочных желез и секреции молока
— « —	Тиротропин	Регуляция функций щитовидной железы
— « —	Пролактин	Стимуляция роста молочных желез и секреции молока
— « —	Меланоцитотропин	Синтез меланина, пигментация кожи

Железы внутренней секреции	Выделяемые гормоны	Действие
Гипофиз — передняя доля гипофиза	Фолли-тропин	У женщин: стимуляция овогенеза, секреция эстрогенов и овуляция. У мужчин: стимуляция сперматогенеза, выделение половых гормонов
То же	Лютропин	У женщин: стимуляция овуляции, образование желтого тела, секреция половых гормонов
— « —	Гормон, стимулирующий интерстициальные эндокриноциты	У мужчин: стимуляция функций интерстициальных эндокриноцитов
— « —	Адренокортикотропный гормон	Регуляция секреции гормонов коры надпочечников
— задняя доля гипофиза	Окситоцин	Сокращение матки, усиление тонуса гладкой мускулатуры. Всасывание воды в почечных канальцах, повышение кровяного давления
То же	Вазопрессин	Сокращение матки, усиление тонуса гладкой мускулатуры Всасывание воды в почечных канальцах, повышение кровяного давления
Щитовидная железа	Тироксин, трийодтиронин, йодсодержащие гликопротеины	Регуляция роста, умственного и физического развития
То же	Тиреокальцитонин	Регуляция обмена Са и Р

Железы внутренней секреции	Выделяемые гормоны	Действие
Паращитовидные железы	Паратгормон	Регуляция обмена Са и Р
Панкреатические островки поджелудочной железы	Инсулин, глюкагон	Регуляция обмена углеводов
Надпочечники — кора	Гидрокортизон	Регуляция обмена белков, жиров и углеводов
То же	Альдестерон	Регуляция водно-солевого и минерального равновесия
— « —	Андрогены	Стимуляция развития половых гормонов
— мозговое вещество	Адреналин, норадреналин	Стимуляция обмена веществ, влияние на сосуды, сердце
Яичники — желтое тело	Эстрадиол, эстрон	Развитие половых органов, вторичных половых признаков, половое поведение
То же	Прогестерон	Подготовка слизистой оболочки к имплантации зародыша. Нормальное протекание беременности
Семенники (яички)	Тестостерон	Развитие половых органов, вторичных половых признаков, половое поведение

9.2. Гормоны

Гормоны – специфические, физиологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции, очень малых размеров, что позволяет им проникать через сосудисто-клеточную мембрану. Гормоны действуют на обмен веществ, регулируют клеточную активность, способствуют проникновению продуктов обмена веществ через клеточные мембраны. Гормоны влияют на дыхание, кровообращение, пищеварение, выделение, размножение.

Рост и развитие организма, смена различных возрастных периодов связаны с деятельностью желез внутренней секреции. Гормоны влияют на рост и дифференциацию тканей. Так, при снижении функции передней доли гипофиза резко снижается активность синтеза белка в организме и вследствие этого наступает задержка роста. При недостаточной функции щитовидной железы нарушается дифференцировка клеток. При задержке развития половых желез запаздывает или слабо развиваются вторичные половые признаки. При недостаточной выработке гонадотропных гормонов гипофиза нарушается созревание половых желез и образование специфических половых клеток. Йодсодержащие гормоны щитовидной железы оказывают стимулирующее влияние на процесс регенерации (заживление кожных и мышечных ран, костных переломов). Гормоны в органах и тканях быстро разрушаются, поэтому для длительного действия гормонов необходимо постоянное выделение их в кровь, в тканевую жидкость.

Механизм действия гормонов

Все гормоны, выделяемые эндокринными железами, обладают большой биологической активностью и специфичностью. Каждый гормон действует на определенные клетки, ткани, органы, на происходящие в них физиологические процессы. Большинство гормонов усиливает синтез белка и отдельных белков-ферментов. Некоторые гормоны, проникая в клеточное ядро, вступают в связь с хроматином (комплекс белка и ДНК), т. е. генетическим материалом, и регулируют наследственность и полноту проявлений наследственной информации.

Железы внутренней секреции совместно с нервной системой обеспечивают приспособительные реакции организма в условиях напряжения (стресса), вызванного неожиданным и усиленным

воздействием внешней среды (травмы и психотравмы, инфекции, изменение температурной среды и др.).

Канадский исследователь Г. Селье создал учение о стрессе (напряжении). При стрессе возникает ряд приспособительных изменений, получивших название *общий адаптационный синдром,* направленных на сохранение жизни организма. В общем адаптационном синдроме принимают участие гипофиз и кора надпочечников.

Различают три стадии адаптационного синдрома:

1-я стадия – *реакция тревоги* – сопровождается усиленным выделением глюкокортикоидов и адренокортикотропного гормона (АКТГ) в кровь, что способствует приспособлению организма к внешней среде;

2-я стадия – *резистентность,* т. е. устойчивость организма к действиям раздражителя, характеризуется увеличением массы передней доли гипофиза (гипертрофия) и надпочечников, повышенной секрецией АКТГ и глюкокортикоидов, что способствует развитию устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям;

3-я стадия – *истощения* – характеризуется тем, что железа уже не может выделять достаточное количество защитных гормонов. Это нарушает процесс приспособления, и состояние организма нарушается, может наступить смерть. Г. Селье назвал АКТГ и глюкокортикоиды *гормонами адаптации.*

Вовлечение гипофиза и коры надпочечников в стрессовую реакцию происходит посредством повышения функциональной активности гипоталамуса рефлекторным путем. К гипоталамусу устремляется поток экстеро– и интерорецепторов, на которые воздействует стрессовая обстановка. Происходит возбуждение симпатического отдела вегетативной нервной системы, получающего импульсы из коры головного мозга (*психический стресс).*

Благодаря согласованной деятельности всех частей организм представляет единое целое, может поддерживать свое существование и приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды. Согласованность функций организма обеспечивается непрерывной работой сложной системы управления его внутренней жизнью и внешним поведением. В организации срочных реакций организма на раздражение наиболее быстро и точно включается нервная система управления, достигая наибольшего развития у человека. В процессе эволюции в организме человека образовалась особая система органов, специализирующихся на выработке очень активных химических веществ, регулирующих жизненные

процессы. К ним относятся гормоны и другие биологически активные вещества. Все гормоны и химические регуляторы попадают в кровь и разносятся по всему организму, в частности влияют на нервную систему, которая регулирует деятельностью всего организма. Влияние нервной системы осуществляется непосредственно нажелезы внутренней секреции и через кровь, куда поступают гормоны и химически активные вещества, так называемый *нейро-гуморальный путь регуляции деятельностью организма.*

Влияние гормонов на рост и развитие организма

Гормоны, выделяемые эндокринными железами, оказывают большое влияние на рост и развитие ребенка, начиная с ранних периодов эмбрионального развития. На формирование плода оказывают влияние вилочковая железа, шишковидная железа, эпифиз, инсулярный аппарат поджелудочной железы, корковая зона надпочечников (см. рис. 34). После рождения ребенка в возрасте от 1 до 6 лет наибольшее значение играют гормоны щитовидной железы, вилочковой железы (тимуса), эпифиза. К концу этого периода включаются отделы передней доли гипофиза, гормоны которой обеспечивают линейный рост детей вплоть до периода полового созревания. В пубертатном периоде устанавливается деятельность половых желез, происходят сложные нейрогуморальные сдвиги: снижается тормозное влияние эпифиза на гипоталамус, усиливается секреция гонадотропных гормонов гипофиза, в коре надпочечников начинают усиленно вырабатываться андрогены, обусловливающие появление вторичных половых признаков.

9.3. Гипофиз

Гипофиз является важнейшей железой внутренней секреции, поддерживающей непосредственную связь с нервной системой (нейроэндокринная система), располагается в ямке турецкого седла на основании мозга. Масса гипофиза 0,5–0,7 г.

В гипофизе выделяют *две доли,* имеющие различное происхождение и значение. *Передняя доля гипофиза (аденогипофиз)* развивается из эктодермы – эпителия ротовой бухты. Она крупнее других долей и состоит из трех частей: дистальной, бугорной и промежуточной. *Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз)* развивается из выроста нижней поверхности второго мозгового пузыря – будущего промежуточного мозга. У задней доли различают нервную часть, расположенную позади промежуточной части аденогипофиза, и воронку, соединяющую нервную часть с гипоталамусом промежуточного мозга.

Передняя доля гипофиза, ее дистальная (главная) часть, образована эпителиальными железистыми клетками (аденоцитами), которые формируют тяжи (перекладины), между которыми располагаются кровеносные сосуды. В железистой ткани различают несколько видов клеток: (1) одни из них (аденоциты) выделяют гормон роста; (2) другие – пролактин, имеющий отношение к функции молочной железы; (3) часть клеток выделяет гонадотропный гормон – фаллотропин (лютропин), тесно связанный с образованием желтого тела в половых клетках; (4) другие клетки продуцируют тиротропин, оказывающий влияние на состояние щитовидной железы; (5) кортикотропные эндокриноциты аденогипофиза выделяют аденокортикотропный гормон – (АКТГ), или кортикотропин.

Промежуточная часть располагается между передней и задней частями гипофиза, представляет собой узкую полоску железистого вещества, эндокриноциты которого синтезируют меланоцитотропин, влияющий наобмен пигмента меланина, а также гормон липотропин, стимулирующий жировой обмен.

Задняя доля гипофиза не синтезирует собственных гормонов, а осуществляет выделение в кровь биологически активных веществ, образующихся в нейросекреторных ядрах гипоталамуса и поступающих в гипофиз по нервным волокнам гипоталамо-гипофизарного тракта (двухсторонняя связь между гипофизом и гипоталамусом). Гормоны *окситоцин* и *вазопрессин* (антидиуретический гормон) вырабатываются нейросекреторными клетками супраоптического (надглазничного) и паравентрикулярного (околоядерного) ядер

гипоталамуса. Эти гормоны по длинным волокнам поступают из гипоталамуса в гипофиз, где накапливаются и поступают в кровь. Вазопрессин, или антидиуретический гормон (АДГ), способствуют реабсорбции воды из первичной мочи в канальцах нефронов почек. При *недостатке вазопрессина* в связи с нарушением нейросекреторной функции ядер гипоталамуса или снижением функции задней доли гипофиза из организма выводится очень большое количество не содержащей сахара мочи и возникает очень сильная жажда. Это состояние называется *несахарным мочеизнурением (несахарный диабет)*. Окситоцин стимулирует сокращение миометрия (гладкой мускулатуры матки) в период родов.

Таким образом, *гор монообразующая функция всего гипофиза* находится под контролем и во взаимодействии с гипоталамусом. Гипофиз не только синтезирует и выделяет в кровь многочисленные гормоны, но и регулирует внутрисекреторную активность других желез, влияет на обменные процессы всего организма.

Так, *соматотропный* («сома» – тело) гормон гипофиза влияет на белковый, углеводный, жировой обмен, *регулирует рост.* При *избыточной продукции* этого гормона в детском и подростковом возрасте формируется очень высокий рост – *гигантизм* (2 метра и более). Усиление этого гормона в старческом возрасте вызывает разрастание крайних частей тела (носа, подбородка, кистей рук и стопы ног), что получило название *акромегалия. Недостаток* соматотропного гормона в раннем возрасте *замедляет рост* человека, он остается *карликом* (рост менее 125 см). Нарушение обменных процессов при *гиперфункции гипофиза* с нарушением *жирового обмена* приводит *к гипофизарному ожирению* (болезнь Иценко-Кушинга), при *гипофункции* жирового обмена – *гипофизарная кахексия.*

Гонадотропные гормоны гипофиза (фолликулостимулирующий – фоллитропин, лютеинизирующий – лютропин, лактогенный – пролактин) стимулируют функцию половых желез. *Фоллитропин* влияет на развитие и созревание в яичниках фолликулов, а в мужском организме – на образование сперматозоидов и развитие предстательной железы. *Лютропин* стимулирует в яичниках и яичках функции эндокриноцитов (внутрисекреторных клеток) и секрецию ими половых гормонов (эстрогенов, андрогенов,). *Пролактин* стимулирует продукцию прогестерона в желтом теле яичника и лактацию (продукцию молока).

Аденокортикотропный гормон (АКТГ), или кортикотропин, стимулирует функцию клеток коркового вещества надпочечников,

выделению *кортикостероидов.* Секреция и стимуляция действия АКТГ усиливается при повышенных эмоциональных состояниях (стрессах), что приводит к *сужению артериальных сосудов* и *повышению артериального давления.*

Тиреотропный гормон (тиротропин) стимулирует функцию щитовидной железы, секрецию ее гормонов. При действии тиреотропного гормона увеличивается не только секреторная активность щитовидной железы, но и количество ее секреторных клеток. Секреция тиреотропного гормона гипофиза зависит от уровня содержания в крови гормонов щитовидной железы. Взаимоотношения гипофиза и щитовидной железы строятся по принципу обратной связи, т. е. при повышении в крови количества гормона щитовидной железы (тироксина) продукция тиреотропного гормона в гипофизе уменьшается. При уменьшении содержания в крови тироксина и других гормонов щитовидной железы секреция тиреотропина увеличивается.

Роль гипоталамо-гипофизарной системы в процессах саморегуляции функции эндокринных желез

Многие клетки гипоталамуса обладают способностью к нейросекреции, т. е. в них образуются биологически активные вещества – *нейрогормоны.* Отростки нейросекреторных клеток образуют гипоталамо-гипофизарный тракт – ножку гипофиза, по которой нейрогормоны поступают в гипофиз, изменяя активность его клеток, его секреторную деятельность. Изменение функций гипофиза через другие эндокринные железы вызывает изменение функций организма. Так, *передняя доля гипофиза* вырабатывает *тиреотропный гормон,* стимулирующий образование гормонов щитовидной железы. При отсутствии тиреотропного гормона наступает атрофия щитовидной железы. Таким образом, между гипофизом и щитовидной железой существует прямая связь, выражающаяся в стимуляции тиреотропных гормонов внутрисекреторной функции щитовидной железы. С другой стороны, повышение уровня гормонов щитовидной железы свыше нормального предела тормозит образование тиреотропного гормона гипофиза.

Выявлена взаимосвязь передней доли гипофиза, выделяющего адренокортикотропный гормон, с секрецией гормонов коры надпочечников, а также между гонадотропными (стимулирующими половые железы) гормонами гипофиза и эндокринной функций половых желез. Таким образом осуществляется саморегуляция деятельности желез внутренней секреции: увеличение функции железы под влиянием внешней

или внутренней среды приводит в силу отрицательной обратной связи к последующему торможению и нормализации гормонального баланса.

Гипоталамическая область мозга тесно связана с другими отделами нервной системы, регулирующими ее деятельность в зависимости от состояния внешней и внутренней среды. Под влиянием этих импульсов меняется функциональное состояние нейросекреторных клеток гипоталамуса, а вслед за этим – деятельность гипофиза и связанных с ним эндокринных желез.

Возрастные особенности гипофиза

Возрастные особенности гипофиза характеризуются тем, что у новорожденного масса гипофиза составляет 0,12 г. К 10 годам масса гипофиза удваивается, к 15 годам утраивается. Максимального развития гипофиз достигает к 20 годам. После 60 лет функция гипофиза увядает.

Патология функции гипофиза

Нарушение функции гипофиза отражается в нарушении обменных процессов белков, жиров и углеводов, воды и соли. В связи с этим рассматриваются несколько форм патологических состояний, связанных с нарушением функции гипофиза.

Нарушение процессов жирового и углеводного обменов с раннего детского возраста приводит к гипофизарной кахексии (резко пониженному питанию, отсутствую подкожно-жировой клетчатки), гипофизарному ожирению (резко повышенному отложению жира в подкожно-жировой клетчатке и внутренних органах), гипофизарному нанизму (карликовость). Во всех случаях гипофизарные расстройства могут сочетаться с интеллектуальными нарушениями различной степени выраженности.

Гипофизарные расстройства, наблюдающиеся у пожилых людей, могут проявляться в разрастании краевых частей рук, ног, подбородка (акромегалия).

В детском возрасте может наблюдаться несахарное изнурение (несахарный диабет), характеризующийся жаждой и полиурией (мочеизнурением). В связи с вымыванием с мочой из организма солей калия и кальция у детей возникает остеопороз, проявляющийся частыми переломами костей, выпадением волос, неправильным ростом зубов. Отмечается замедленное развитие интеллекта.

К заболеваниям гипофизарного ряда относится

ахондроплазия. Это поражение характеризуется укорочением конечностей, частичной брахицефалией, уродливой формой головы, увеличением свода черепа, широко расставленными глазами. Отмечается сочетание ахондроплазии и психических аномалий. Невысокий интеллект, частая моральная неполноценность, трудности в приобретении квалифицированной специальности, асоциальность и повышенная эротичность характеризуют психику таких больных.

9.4. Щитовидная железа

Щитовидная железа располагается в передней области шеи впереди гортани и верхних хрящей трахеи. У щитовидной железы различают две доли и перешеек. Спереди щитовидная железа покрыта соединительнотканной капсулой, которая прочно соединена с гортанью. От капсулы внутрь железы отходят слабо выраженные перегородки – трабекулы. Паренхима (внутреннее строение железы) состоит из долек, состоящих из фолликулов, являющихся структурно-функциональными элементами щитовидной железы. Стенки фолликулов образованы одним слоем клеток – тироцитов – секреторных эндокриноцитов, лежащих на базальной мембране. Каждый фолликул оплетается густой сетью капилляров. В полости фолликул содержится густой вязкий *коллоид щитовидной железы* – продукт секреции тироцитов, создающих вещество, богатое йодом и аминокислотами, – *тироксин* и *трийодтиронин,* которые в совокупности называются *тиреоглобулином.* Функцией этих гормонов является стимуляция окислительных процессов в клетках организма, влияющих на белковый, углеводный, жировой, водно-солевой обмен, на рост, развитие и дифференцировку тканей.

В стенках фолликулов щитовидной железы между тироцитами и базальной мембраной располагаются крупные светлые, так называемые парафолликулярные клетки, синтезирующие и выделяющие гормон тирокальцитонин, участвующий в регуляции кальция и фосфора. Тирокальцитонин участвует также в образовании вторичной мочи, задерживая выход кальция из костей и уменьшая содержание кальция в крови.

Возрастные особенности щитовидной железы

У новорожденного ребенка масса щитовидной железы около 1 г, к 5-10 годам она весит 10 г, к 12–15 годам масса железы увеличивается, достигая у взрослых 25–35 г. Гормон щитовидной железы *тироксин* содержит до 65 % йода. Тироксин стимулирует обмен веществ в организме, ускоряет обмен белков, жиров и углеводов, активирует окислительные процессы в митохондриях, что ведет к усилению энергетического обмена. Особенно важна роль гормона в развитии плода, в процессах роста и дифференцировки тканей. Гормоны щитовидной железы стимулируют функцию нервной системы. Недостаточное

поступление гормона в кровь или его отсутствие приводит к резко выраженной задержке психического развития.

Патология функции щитовидной железы

В патологии функции щитовидной железы выявляются различные состояния. Так, при *усиленной функции* щитовидной железы и *повышенном содержании* в крови ее гормона *тироксина* распадается большое количество белков, жиров и углеводов. Человек потребляет больше пищи, но все равно худеет. Повышенная трата энергии ведет к быстрой утомляемости и истощению организма. *Устойчивая гиперфункция щитовидной железы (гипертириоз),* при которой разрастается и увеличивается щитовидная железа, появляется зоб, пучеглазие (глазные яблоки выступают из орбит), повышается обмен веществ, потливость, сопровождающиеся значительным похуданием, пульс нередко достигает 180–200 ударов в минуту. Больные становятся раздражительными, плаксивыми, утомляемыми, у них расстраивается формула сна. Такая клиническая картина болезни была описана в 1840 г немецким врачом К. Базедом и получила *название Базедова болезнь.*

При *пониженной функции щитовидной железы (гипотириоз)* у детей *задерживается физическое, психическое развитие, снижаются умственные способности. Задерживается половое развитие.* У взрослых недостаточная функция щитовидной железы возникает после оперативного вмешательства (удаление полностью или частично щитовидной железы) или рентгенологического или радиоактивного облучения, приводящих в нелеченых случаях к тяжелому заболеванию, при котором наблюдается сонливость, сухость и бледность кожных покровов, сердечная недостаточность.

Отсутствие щитовидной железы у новорожденного приводит к тяжелому заболеванию – *микседеме,* при которой наблюдается нарушение обменных процессов, мышечные ткани становятся рыхлыми, в них накапливается большое количество жидкости, возникает *слизистый отек,* что приводит к глубокой задержке развития моторных и психических функций, глубокой идиотии. Раннее выявление данного состояния и введение компенсирующих доз тиреоидина, калия и кальция может способствовать нормальному развитию ребенка.

Нарушение функции щитовидной железы может наступить в результате генетических изменений, а также в некоторых горных местностях, где вода и пища бедны йодом, необходимым для синтеза гормонов щитовидной железы, у женщины может

развиваться гипотириоз. Как защитная реакция организма усиленно разрастаются клетки щитовидной железы, образуется так называемый эндемический зоб. При беременности в таких случаях возникает возможность внутриутробного нарушения развития плода, что проявляется после рождения ребенка признаками *кретинизма.* Для кретинизма характерно: диспластичность и диспропорциональность конечностей и туловища, увеличение объема и формы головы, задержка полового и психического развития. Отмечается расстройство отдельных анализаторов. Уровень интеллектуального развития различный (от легкой задержки до глубоких степеней снижения).

9.5. Паращитовидные железы

Паращитовидные железы округлой формы в количестве четырех штук располагаются на задней поверхности щитовидной железы. Общая масса этих желез у взрослого человека составляет 0,5 г. Паращитовидные железы покрыты соединительнотканной оболочкой, от которой в глубь органа отходят пучки волокон, которые делят ткань железы на группы клеток, напоминающих фолликулы. Клетки желез – паратиреоциты вырабатывают гормон – *паратгормон,* который регулирует уровень кальция и фосфора в крови, необходимый для нормальной функции, возбудимости нервной и мышечной систем и содержания кальция в костях.

Возрастные особенности

Возрастные особенности паращитовидных желез характеризуется значительным ростом их в первый год жизни. Так, к моменту рождения общая масса паращитовидных желез составляет 6–9 мг. В течение первого года жизни масса желез увеличивает в 3–4 раза, к 5 годам еще удваивается, а к 10 годам утраивается. В возрасте старше 20 лет общая масса желез составляет 120–140 мг. У женщин во все возрастные периоды масса паращитовидных несколько больше, чем у мужчин.

Патология паращитовидных желез

В патологии при *пониженной функции* паращитовидных желез снижается содержание кальция в крови и увеличивается количество калия, что вызывает повышенную возбудимость, появляются судороги. При недостаточном количестве кальция в крови он вымывается из костей, в результате чего кости становятся гибкими, происходит размягчение костей. Большое значение для правильного функционирования паращитовидных желез имеют достаточно витаминизированный рацион питания, свежий воздух и солнечное освещение. В случаях нарушения климатических условий и недостаточного питания, особенно дефицита витаминов D и C, у ребенка развивается *рахит,* проявляющийся слабостью костной системы (искривление нижних конечностей и позвоночника), повышенной возбудимостью и судорожной готовностью. При *гиперфункции* паращитовидных желез кальций откладывается в стенках кровеносных сосудов и почках.

9.6. Надпочечники

Надпочечник, или надпочечная железа, парная, имеет треугольную форму, располагается на вершине почки за брюшиной, в толще ее жировой прослойки. В надпочечнике различают переднюю, заднюю и нижнюю стенки. На передней поверхности надпочечника располагаются ворота, через которые входят и выходят кровеносные сосуды. Надпочечник покрыт соединительнотканной капсулой, от которой вглубь проходят тонкие прослойки, разделяющие корковое вещество на множество долек, окутанных капиллярами. В надпочечниках выделяют два слоя: корковый и мозговой, имеющих различное происхождение и функции.

Периферические слои надпочечника составляют *корковое вещество,* которое произошло из мезодермы – среднего зародышевого листка. Внутри надпочечника располагается *мозговое вещество,* которое имеет эктодермальное происхождение – развивается из выселившихся клеток нервной трубки, давшей начало всей нервной системе.

В *корковом веществе различают* три зоны:

1) клубочковую (наружную);

2) пучковую (среднюю);

3) сетчатую (на границе с мозговым веществом).

Все три зоны четко отделены друг от друга и выделяют различные гормоны.

В *клубочковой зоне* образуются *минералокортикоиды* (альдостерон и другие): увеличивают в нефронах почек реабсорбцию (всасывание) из первичной мочи натрия и хлора и уменьшают реабсорбцию калия. В связи с этим в крови возрастает концентрация натрия, что ведет к задержке воды в тканях (отеки). При недостаточной продукции и слабой секреции минералокортикоидов реабсорбция натрия и хлора уменьшается, что приводит к потере большого количества воды, следствием чего может быть обезвоживание организма и смерть. Такие состояния наблюдаются при тяжелых кишечных заболеваниях типа дизентерии (холеры) или отравлениях с большой потерей жидкости (рвоты, поноса).

В *пучковой зоне* образуются *глюкокортикоиды* (гидрокортизон, кортизон и кортикостерон), регулирующие обмен белков, жиров и углеводов. Они повышают в крови содержание сахара за счет образования его из белков и жиров в печени, усиливая мобилизацию жира из жировых депо. Под влиянием глюкокортикоидов процессы расщепления белка преобладают над

их синтезом. В почках глюкокортикоиды поддерживают нормальную функцию почек, они ускоряют образование первичной мочи в почечных клубочках.

Особенностью глюкокортикоидов является влияние на воспалительные и аллергические процессы, снижая их интенсивность. Поэтому глюкокортикоиды называют *противовоспалительными.* Эти гормоны повышают устойчивость к стрессам, способствуют приспособляемости организма к неблагоприятным условиям внешней среды. Недостаток глюкокортикоидов снижает сопротивляемость организма к различным заболеваниям, болезни протекают тяжелее.

В *сетчатой зоне* надпочечников образуются *гормоны: андрогены, эстрогены и прогестерон,* которые проявляют свое действие в *детском возрасте,* когда внутрисекреторная функция половых желез еще недостаточна, и в старческом возрасте, в период угасания половых желез. В эти периоды жизни человека деятельность сетчатой зоны коры надпочечников является единственным источником секреции андрогенов и эстрогенов.

Мозговое вещество надпочечников образовано скоплением крупных клеток, разделенных синусоидными капиллярами. Клетки мозгового вещества хорошо окрашиваются солями хрома в коричневый цвет, поэтому их называют *хромафинными.* Различают два вида клеток: эпинефроциты, вырабатывающие *адреналин,* и норэпинефроциты, секретирующие *норадреналин. Адреналин* и *норадреналин* относятся к *группе катехоламинов.*

Норадреналин является предшественником адреналина, поддерживает тонус кровеносных сосудов, принимает участие в передаче возбуждения с синаптических нервных окончаний на иннервируемые органы.

Адреналин усиливает и учащает сокращение сердца, повышает возбудимость миокарда, ускоряет кругооборот крови, суживает кровеносные сосуды кожи, внутренних органов и скелетных мышц, повышает артериальное давление. В то же время адреналин повышает работоспособность поперечно-полосатой мускулатуры, при этом моторная функция желудка и кишечника ослабляется. Адреналин вызывает сокращение гладкой мускулатуры желчных и мочевыводящих путей, матки и влагалища, мышцы, расширяющей зрачок. Адреналин расслабляет мышцы бронхов, поэтому его применяют при бронхоспазмах, астматическом бронхите. Влияя на обмен веществ, адреналин усиливает расщепление гликогена до глюкозы в печени, в мышцах. Глюкоза при этом поступает в кровь и используется в качестве энергетического вещества. Таким образом, влияние адреналина ведет к одному общему результату

– мобилизации всех сил организма для выполнения тяжелой работы.

Адреналин способствует повышению возбудимости рецепторов нервной системы, особенно сетчатки глаза, органов слуха и равновесия. При сильных эмоциях (резкое охлаждение, внезапная радость, чрезмерное мышечное напряжение, страх, гнев) увеличивается выброс адреналина в кровь. Этот факт указывает на заинтересованность симпатического отдела нервной системы в деятельности мозгового вещества надпочечников.

Возрастные особенности надпочечников

У новорожденных масса надпочечников составляет 8–9 г. Сразу после рождения масса надпочечников уменьшается до 3–4 г и восстанавливается только к 5 годам. Завершается формирование функции надпочечников к периоду полового созревания и сохраняется в течение жизни.

Патология надпочечников

Недостаточность коркового слоя надпочечников в детском возрасте встречается редко. Чаще развитие опухолевого процесса в надпочечниках наблюдается в детском и юношеском возрасте. При этом наблюдается раннее соматическое развитие при задержанном интеллектуальном развитии. Андрогенитальный синдром, возникающий при поражении коркового слоя надпочечников, у девочек ведет к неправильной половой ориентации, раннему развитию вторичных половых признаков.

9.7. Поджелудочная железа

Поджелудочная железа располагается под пилорической частью желудка, проток ее открывается в двенадцатиперстную кишку рядом с протоком желчного пузыря. Поджелудочная железа состоит из двух частей: железистой и эндокринной. Железистая часть поджелудочной железы выделяет панкреатин.

Эндокринная часть поджелудочной железы (островки Лангерганса) образована группой клеток, богатые кровеносными сосудами. Панкреатические клетки очень маленькие, диаметр их составляет 100–300 мкм, общее количество которых в пределах 1–2 млн. В островках преобладают *бета-клетки,* секретирующие *инсулин.* Наряду с этими клетками в островках имеются *альфа клетки,* вырабатывающие *глюкагон.* В поджелудочной железе образуется также *липокаин,* способствующий окислению жиров в печени, *ваготонин,* усиливающий активность блуждающего нерва и повышающий тонус парасимпатического отдела нервной системы, и *центропнеин,* стимулирующий нервные клетки дыхательного центра и расширяющий бронхи.

Гормон *инсулин* усиливает переход глюкозы из крови в клетки печени, в мышечные волокна скелетной мускулатуры, клетки сердечной мышцы и гладкой мускулатуры. В этих органах под влиянием инсулина из глюкозы синтезируется *гликоген.* Инсулин способствует также поступлению глюкозы в жировые клетки, где из них синтезируются жиры. Инсулин повышает проницаемость клеточных мембран для аминокислот, что важно для синтеза белков. Таким образом, благодаря инсулину глюкоза используется в клетках в качестве энергетического и пластического материала.

Патология функции поджелудочной железы

Недостаточная выработка инсулина приводит к сложному заболеванию *«сахарный диабет»* (гипергликемии), при котором увеличивается количество сахара в крови (при норме 80-120 мг% сахар крови достигает 300–400 мг%), а клетки органов и тканей страдают от недостатка сахара. В отсутствии инсулина клетки мышечной и нервной системы не усваивают сахар из крови. При этом нарушаются обменные процессы, возрастает расходование белков и жиров, являющихся источником энергии. В организме происходит накопление продуктов неполного окисления жиров и промежуточных веществ распада белков. У больных появляется сильная жажда и голод, мочеизнурение, быстрая утомляемость,

мышечная и сердечная недостаточность, нарушение функции нервной системы вплоть до обморочных состояний. Если больному своевременно не введут инсулин, может наступить *диабетическая кома* со смертельным исходом. Причиной диабета могут быть наследственная предрасположенность, различные вирусные инфекции и интоксикации, особенно алкогольные, при которых сгорают специфические панкреатические клетки. Большое негативное значение имеют употребление излишка сладкого и хлебобулочных изделий. Больные, страдающие сахарным диабетом, должны быть под наблюдением врача и систематически получать инсулин или его производные, употреблять определенную диету.

Глюкагон расщепляет *гликоген* в печени и понижает содержание сахара в крови (гипогликемия), а также усиливает расщепление жира в жировой ткани. Секреция инсулина и глюкагона регулируется вегетативной нервной системой. Блуждающий нерв (парасимпатическая нервная система) усиливает образование инсулина, а симпатическая нервная система тормозит его секрецию. Повышенное содержание сахара в крови во время пищеварения ведет к усилению секреции инсулина в связи с активизацией ядер блуждающего нерва. Уменьшение количества сахара в крови тормозит секрецию инсулина, в это время увеличивается количество глюкагона. Благодаря взаимодействию гормонов происходит уравновешивание сахара в крови человека. Передозировка инсулина приводит к резкому уменьшению содержания сахара в крови, в результате чего может наступить гипогликемическая кома. В таком случае больному необходимо ввести внутривенно раствор глюкозы.

9.8. Шишковидное тело (эпифиз)

Шишковидное тело (эпифиз) развивается из выпячивания будущего третьего желудочка головного мозга, располагается в борозде между верхними холмиками (четверохолмия) среднего мозга и прикрепляется к зрительному бугру. Эпифиз имеет округлую форму, масса у примерно взрослого человека 0,2 г, покрыт соединительнотканной капсулой, от которой в глубь ткани идут трабекулы, разделяющие ткань на отдельные дольки. В железе выделяют два типа железистых клеток. Одни клетки крупные, многоугольные, отростчатые. Это *пинеалоциты,* которые располагаются в центре дольки. Другие клетки *глиалъные,* они находятся по периферии долек.

Эпифиз является одной из главных желез внутренней секреции, которая влияет на функции адено– и нейрогипофиза, щитовидной и паращитовидной желез, надпочечников и половых желез, панкреатических островков, оказывая прямое и опосредованное (через гипоталамус) действие. Эпифиз обладает нейросекреторной деятельностью, *пинеалоциты* синтезируют *мелатонин, серотонин* и ряд *полипептидов,* которые обладают гормональным действием. В то же время функции *эпифиза* имеют *четкий суточный ритм,* тесно связанный с освещенностью. Так, *мелатонин синтезируется ночью, а серотонин – днем.* Мелатонин является антагонистом меланоцитостимулирующего (МСГ) гормона, вырабатываемого гипофизом, а также *тормозит выделение лютеинизирующего гормона. Свет угнетает синтез мелатонина. Эпифиз обладает влиянием на половое созревание, на сон и бодрствование.*

Возрастные особенности

Возрастные особенности эпифиза характеризуются малой массой при рождении (7 мг), значительным увеличением в течение первого года жизни, к 10 годам его масса удваивается и в дальнейшем остается неизменной. В пожилом возрасте в нем могут образовываться кисты.

9.9. Вилочковая железа

Вилочковую (зобную) железу еще называют *тимусом.* Это непарный орган, располагающийся позади грудины. «Вилочковой» железой ее называют в связи с необычной формой: она как бы двурогая и похоже на вилку, «зобной» называют в связи с расположением ее за грудиной. По своему строению тимус состоит из двух долей и перешейка. Доли близко прилежат друг к другу. Наибольших размеров железа достигает у ребенка в 2 мес., а максимальной массы – в период полового созревания. После 18 лет размеры железы начинают уменьшаться, а к 25 годам она атрофируется, однако остатки ее сохраняются в организме в виде жировых отложений.

Вилочковая железа относится как к эндокринной системе, так и к иммунной, гормон которой обеспечивает регуляцию защитных сил организма.

Патология вилочковой железы

Гормон вилочковой железы участвует в созревании лейкоцитов и Т-лейкоцитов (специфические защитные клетки). Отсутствие вилочковой железы приводит к снижению числа лимфоцитов, резко уменьшаются размеры лимфатических узлов и селезенки. Недоразвитие вилочковой железы вызывает резкое ослабление иммунных сил организма, антитела не образуются, в крови отсутствует гамма-глобулин, с которым связано образование антител. Такие дети гибнут от различных инфекций.

В настоящее время с проблемой состояния вилочковой железы связано заболевание СПИД. Это ВИЧ (вирусная инфекция человека), при которой нарушается функция вилочковой железы, и с ней гибнут защитные силы организма человека. По своей функции вилочковая железа взаимодействует с другими железами внутренней секреции.

9.10. Половые железы

Эндокринная часть половых желез

Половые железы (яичко и яичники) вырабатывают половые гормоны, которые всасываются в кровь. Рассмотрим каждую из них.

В яичке (мужские половые железы) эндокринную функцию выполняют интерстициальные (внутритканевые) клетки – *эндокриноциты* (клетки Лейдига). Эти крупные клетки располагаются небольшими скоплениями между извитыми семенными канальцами возле кровеносных сосудов, синтезируют и выделяют в кровь мужской половой гормон *тестостерон (андроген),* который оказывает разностороннее влияние на андроген – чувствительные клетки мужского организма, стимулируя их рост и активность опорно-двигательного аппарата, обеспечивая развитие организма по мужскому типу. К органам, выделяющим андрогены, относятся предстательная железа и семенные пузырьки. Под влиянием андрогенов развиваются наружные половые органы, вторичные половые признаки. Важным является воздействие тестостерона на сперматогенез. Обращает на себя внимание, что низкая концентрация тестостерона активизирует сперматогенез, высокая – тормозит.

Женские половые гормоны вырабатываются в яичнике. Клетки *фолликулярного эндотелия* вырабатывают *эстрогены (фолликулин), лютеоциты (клетки желтого тела) секретируют прогестерон. Эстрогены влияют* на развитие наружных женских половых органов, вторичных половых признаков, на рост и развитие опорно-двигательного аппарата, обеспечивая развитие организма по женскому типу. *Прогестерон* оказывает влияние на состояние слизистой матки, подготавливая ее к имплантации оплодотворенной яйцеклетки, активизацию молочных желез, а также задерживает рост новых фолликулов. Снижение функции прогестерона приводит к нарушению менструального цикла, досрочным родам или гибели плода.

Половые аномалии

Половые аномалии представляют собой целую группу заболеваний, в которую входит раннее половое созревание и замедленное половое развитие. Половое недоразвитие обычно сопровождается общим инфантилизмом с задержкой

интеллектуального развития. При преждевременном половом созревании возможна патология влечений. У девочек гиперфункция яичников вызывает раннее половое созревание с выраженными вторичными половыми признаками и менструацией.

Половые гормоны в течение всей жизни оказывают сильное влияние на формирование тела, обмен веществ и половое поведение.

Таким образом, необходимо подчеркнуть значимость желез внутренней секреции, их взаимосвязи и влияние на функции и деятельность всего организма, особенно детского возраста.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите, какие структуры относятся к железам внутренней секреции, их отличии от других желез?
2. Приведите характеристику желез внутренней секреции.
3. Объясните значение связи гипоталамуса и гипофиза.
4. Каковы взаимоотношения гипофиза с другими железами внутренней секреции? Назовите доли гипофиза и их значение для детского возраста.
5. Расскажите о расположении и значении щитовидной железы. Как проявляется недостаточность щитовидной железы?
6. Объясните значение поджелудочной железы. Как проявляется недостаточность поджелудочной железы? Что представляет собой инсулин, и его значение?
7. Расскажите о строении надпочечников и их значении в системе желез внутренней секреции.
8. Что мы знаем об эпифизе и его влиянии на другие железы? Как взаимодействуют гормоны эпифиза и половых желез?
9. Расскажите об особенностях строения и значения половых желез.
10. Значение желез внутренней секреции в детском возрасте.
11. Значение вилочковой железы для формирования защитных сил организма.

Глава 10. Половая система

Половая система представлена мужскими и женскими половыми органами. Основной частью их являются *половые железы:* яички у мужчин и яичники у женщин. По расположению половые органы разделяются на *внутренние* и *внешние.*

10.1. Мужские половые органы

К *внутренним половым органам* относятся половые железы – яички, где развиваются сперматозоиды (половые клетки) и вырабатываются половые гормоны, семявыводящие протоки, семенные пузырьки, предстательная и бульбоуретральные железы (рис. 35). *Наружными половыми органами* мужчины являются половой член и мошонка. Мужской мочеиспускательный канал сочетается с каналом, по которому проходят сперматозоиды, поступающие в него из семявыбрасывающего протока.

Внутренние мужские половые органы

Яичко (семенник) является парной половой железой, выполняющей одновременно две функции: 1) образование сперматозоидов и 2) образование половых гормонов, влияющих на развитие первичных и вторичных половых признаков. Поэтому яички являются одновременно железами внутренней и внешней секреции. Располагаются яички вместе с придатками вне брюшной полости, в специальном месте – мошонке, отделены друг от друга соединительнотканной перегородкой.

Яичко имеет овальную форму, плотное, покрытое гладкой, блестящей белочной оболочкой. Снаружи яичко покрыто кожей (многослойным кожным эпителием). От белочной оболочки внутрь яичка радиарно отходят перегородки, которые в области заднего края органа сливаются и образуют утолщение – *средостение яичка.* Перегородки делят яичко на большое количество долек, в каждой из которых располагается по 1–2 извитых семенных канальца длиной 50–80 см. Общая длина всех канальцев одного яичка достигает 300–400 м. Вблизи средостения извитые канальцы выпрямляются, переходят в прямые канальцы и впадают в сеть яичка, расположенную в средостении. Выносящие канальцы выходят из сети яичка и проходят в головку придатка яичка.

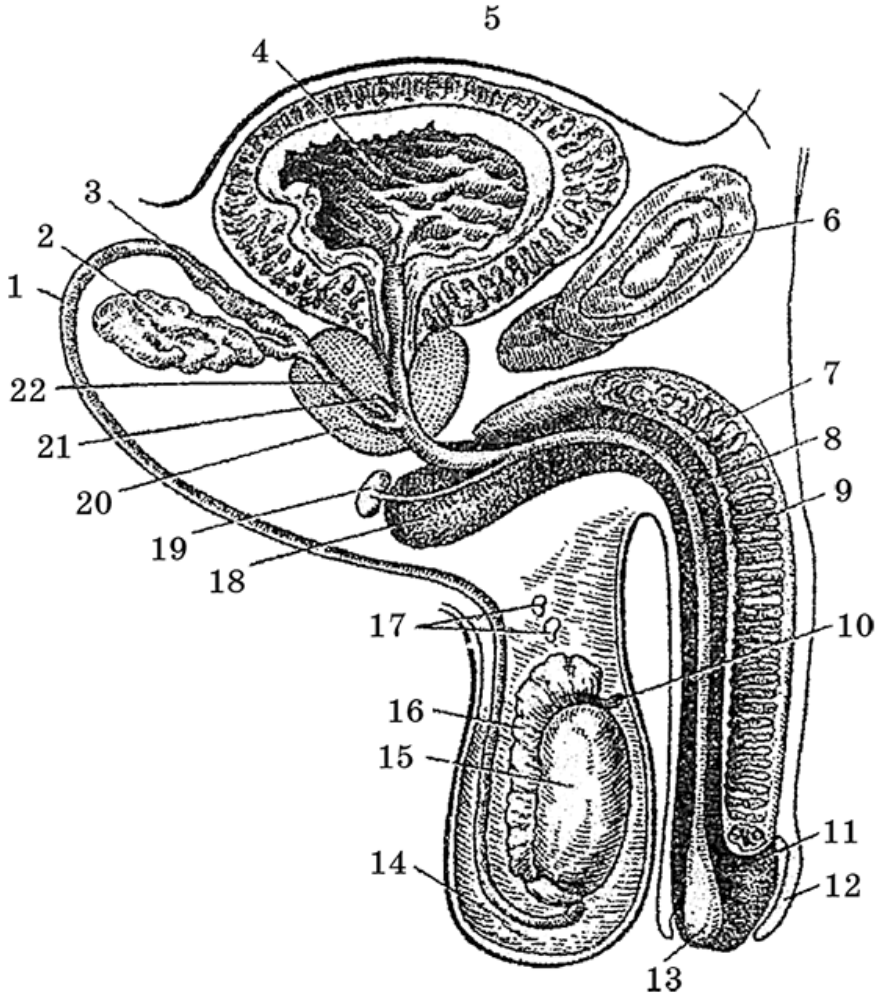

Рис. 35. Мужские половые органы: 1 – семявыводящий проток; 2 – семенной пузырек; 3 – ампула семявыносящего протока; 4 – полость мочевого пузыря; 5 – брюшная полость; 6 – симфиз; 7 – мочеиспускательный канал; 8 – губчатое тело полового члена; 9 – пещеристое тело полового члена; 10 – привесок яичка; 11 – головка полового члена; 12 – крайняя плоть полового члена; 13 – ладьевидная ямка мочеиспускательного канала; 14 – мошонка; 15 – яичко; 16 – придаток яичка; 17 – привесок придатка яичка; 18 – луковица полового члена; 19 – бульбоуретральная железа и её проток; 20 – предстательная железа; 21 – предстательная маточка; 22 – семявыбрасывающий проток.

У *придатка яичка* выделяют головку, тело и хвост, от которого берет начало семявыводящий проток. Этот проток позади яичка направляется вверх, вместе с сосудами и нервами

образует семенной канатик, который проходит через паховый канал в полость малого таза. Семявыносящий проток возле дна мочевого пузыря соединяется с выделительным протоком семенного пузырька.

Семенной пузырек, располагающийся кзади и сбоку от дна мочевого пузыря, является трубочкой длиной 10–12 см. Выделительный проток семенного пузырька, соединяющийся с семявыносящим протоком, образует семявыбрасывающий проток, который впадает в начальный отдел мужского мочеиспускательного канала.

Образующиеся в яичке сперматозоиды, продвигаясь по семявыносящим путям до мочеиспускательного канала, достигают зрелости. Секрет, вырабатываемый эпителием канальцев придатка яичка, а также семенных пузырьков, расположенных возле мочевого пузыря, разжижает сперму и способствует активации сперматозоидов.

Железы мужских половых органов (предстательная железа, бульбоуретральные железы) расположены на путях продвижения спермы от места образования в яичках до выведения из половых путей мужчины.

Предстательная железа (простата) – непарный, железисто-мышечный орган, небольших размеров, расположен под мочевым пузырем, через него проходит начальная часть мочеиспускательного канала и оба семявыбрасывающих протока. Состоит предстательная железа из 30–60 *альвеолярно-трубчатых простатических железок.* Многочисленные протоки простатических железок открываются в простатическую часть мочеиспускательного канала. Сокращение хорошо развитых мышечных пучков железы у взрослых мужчин способствуют выведению ее секрета при эякуляции (семяизвержение).

Наружные половые мужские органы

К наружным половым мужским органам относится *половой член* и *мошонка.*

Половой член выполняет *две функции:* мочевыделения и семяизвержения. Задняя часть органа (его *корень)* прикреплена к лобковым костям, свободная передняя часть – *тело полового члена* – оканчивается утолщенной частью – *головкой,* на вершине которой располагается *наружное отверстие мочеиспускательного канала.* У основания головки полового члена имеется свободная кожная складка – *крайняя плоть,* покрывающая головку. У новорожденных крайняя плоть длиннее полового члена и закрывает его полностью. В детском возрасте часто наблюдается

сужение крайней плоти – *фимоз,* сдавливающий головку полового члена. В ряде случаев наблюдается ущемление полового члена, для освобождения которого требуется оперативное вмешательство.

Половой член образуется двумя пещеристыми телами, принадлежащими к половой сфере, и одним губчатым веществом, в котором проходит мочеиспускательный канал. Оба пещеристых тела сходятся под лобковым симфизом и срастаются в единое целое, по нижней поверхности которого имеется желобок для мочеиспускательного канала. Пещеристые и губчатые тела покрыты соединительнотканной белочной оболочкой, от которой внутрь отходят перегородки – трабекулы, между которыми располагается система тонкостенных ячеек (каверн), заполненных кровеносными сосудами. Эрекция полового члена возникает при заполнении ячеек кровью. Кровь поступает от крупных кровеносных сосудов, которые подразделяются на мелкие сосуды (артериолы), которые в спокойном состоянии находятся в извитом состоянии. Крови в ячейках в это время нет. При половом возбуждении расслабляется гладкая мускулатура, сосуды выпрямляются и расширяются, к ячейкам притекает большое количество крови. Вены суживаются, затрудняя обратный отток крови.

Мошонка представляет собой кожно-фасциальный (фасция – внутренняя оболочка) мешок, располагающийся позади корня полового члена, отвисающий книзу, небольших размеров, содержащий внутри яички и их придатки. Кожа мошонки складчатая, тонкая, пигментированная, снабжена потовыми и сальными железами. Мошонка представляет собой «физиологический термостат», поддерживающий температуру яичек на более низком уровне, чем температура тела, что является необходимым условием сперматогенеза.

В составе мошонки выделяют слои – оболочки яичек, являющиеся производными соответствующих слоев брюшной полости. Самая внутренняя – *влагалищная оболочка яичка,* серозная, соответствует брюшине, покрывает яичко и его придатки, выстилает изнутри стенки мошонки. Поперечнополосатая мышца, поднимающая яичко, ее оболочки, а также наружные и внутренние семенные оболочки являются продолжением поперечной и косой мышцы живота и их оболочек. Мясистая оболочка соответствует подкожной клетчатке, представляет собой плотную соединительнотканную пластинку, богатую миоцитами, эластичными волокнами.

Мочеиспускательный канал – мужская уретра – узкая длинная трубка (16–22 см у взрослого человека) состоит из трех

частей: *предстательную,* проходящую через предстательную железу, *перепончатую,* проходящую через мочеполовую диафрагму, и *губчатую* – самую длинную, располагающуюся в губчатом теле полового члена. На своем пути канал делает *два изгиба: верхний,* на границе предстательной и перепончатой части, и *нижний,* на границе фиксированной и свободной части полового члена. На задней стенке предстательной части мочеиспускательного канала располагается возвышение – *семенной холмик,* по бокам от которого открываются *устья семявыбрасывающих протоков* и *протоков простатических желез.* Слизистая оболочка мочеиспускательного канала выстлана цилиндрическим однослойным эпителием и на выходе – многослойным плоским эпителием. *Наружный* (произвольный) *сфинктер* мочеиспускательного канала располагается в мочеполовой диафрагме, представлен поперечно-полосатыми мышцами вокруг перепончатой части уретры. Наружный сфинктер иннервируется парасимпатической и симпатической нервной системой. Большое значение в иннервации сфинктера играют поясничные отделы спинного мозга, при их несформированности (последствия внутриутробной и природовой патологии) у детей может наблюдаться недержание мочи – энурез (ночной и дневной).

Возрастные особенности мужских половых органов

Возрастные особенности мужских половых органов характеризуются своими признаками. У новорожденного длина яичка равна 10 мм, а масса – 0,4 г. К моменту рождения яичко должно спуститься в мошонку, что указывает на зрелость новорожденного. При рождении недоношенного ребенка отмечается задержка опускания яичка (одного или обоих), они могут находиться в паховом канале. В этих случаях яичко опускается в мошонку позже, причем правое яичко расположено выше, чем левое.

К 14 годам длина яичка увеличивается до 20–25 мм, а масса достигает 2 г. Значительное увеличение массы и длины яичка происходит в молодом, детородном, возрасте и достигает 20 г.

Придаток яичка до 10 лет растет медленно, затем развитие его ускоряется. Значительно увеличивается к подростковому возрасту толщина семенного канатика и поперечник семявыводящего протока.

У новорожденных и в грудном возрасте предстательная железа шаровидной формы, т. к. ее доли еще не выражены. Расположены железы высоко, на ощупь мягкие, железистая ткань

отсутствует. Ускоренный рост железы отмечается после 10 лет, к подростковому возрасту появляются доли, и железа приобретает форму, характерную для взрослого человека. Мошонка у новорожденного имеет небольшие размеры, интенсивнее она растет в период полового созревания.

10.2. Женские половые органы

Женские половые органы подразделяются на *внутренние* и *наружные. К внутренним женским* половым органам относятся яичники, маточные трубы, матка и влагалище. К внешним *(наружным)* женским половым органам относятся преддверие влагалища, большие и малые половые губы, клитор (рис. 36).

Внутренние женские половые органы

Яичник – парный орган овальной формы, расположенный в малом тазу внутри брюшной полости, выполняет две функции: *внешнесекреторную* (образование яйцеклеток) для продолжения рода и *внутрисекреторную* (продукция женских половых гормонов), от которых зависит нормальная жизнедеятельность всего организма.

В строении яичника различают два конца:

– *верхний,* трубный, обращенный к маточной трубе;

– *нижний,* маточный, соединенный с маткой посредством собственной связки яичника.

Верхний край прикреплен к его брыжейке и является воротами яичника, в который впадают кровеносные сосуды и нервы. *Яичник покрыт* однослойным (зародышевым) эпителием, под которым располагается соединительнотканная *(белочная) оболочка.* Под белочной оболочкой находится *корковое вещество,* состоящее из соединительной ткани, в которой *расположены фолликулы – растущие первичные (созревающие)* и *отработанные,* подвергающиеся обратному развитию, а также *желтые тела и рубцы.*

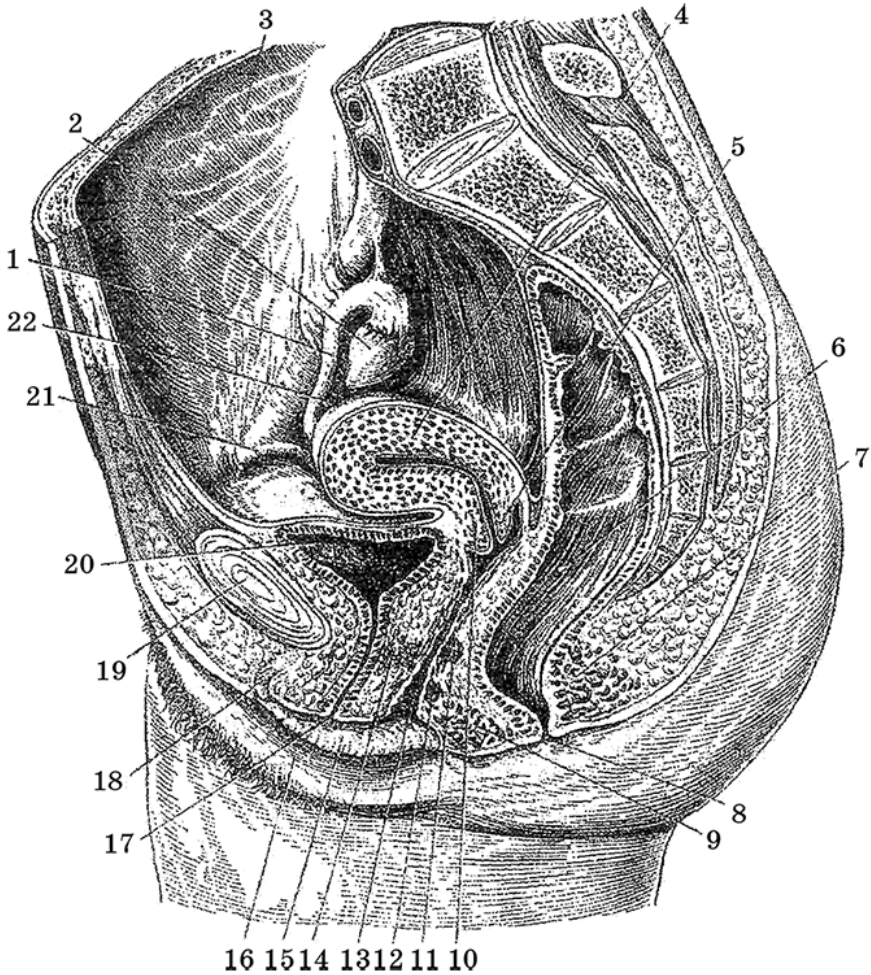

Рис. 36. Средний сагиттальный разрез через таз женщин: **1** – маточная труба; 2 – яичник; 3 – брюшина передней брюшной стенки; 4 – матка; 5 – задняя губа матки; 6 – прямая кишка; 7, 9 – наружный сфинктер заднего прохода; 8 – заднепроходное отверстие; 10 – передняя губа матки; 11, 12, 14 – мышца мочеполовой диафрагмы; 13 – полость влагалища; 15 – малая половая губа; 16 – большая половая губа; 17 – наружное отверстие мочеиспускательного канала; 18 – клитор; 19 – симфиз; 20 – мочевой пузырь; 21 – круглая связка матки; 22 – собственная связка яичника.

Мозговое вещество яичника образовано соединительной тканью, в которой проходят кровеносные сосуды и нервы, питающие яичники.

Каждый *растущий фолликул* содержит *незрелую яйцеклетку,* окруженную слоем фолликулярных клеток, секретирующих

женские половые гормоны – *эстрогены.* Фолликул, достигший своего максимального развития, заполняется фолликулярной жидкостью, называется *пузырчатым фолликулом (Граафовым пузырьком)*. Он располагается непосредственно под белочной оболочкой, которая в этом месте растягивается, истончается. При *овуляции* (выходе яйцеклетки из яичника) истонченная белочная оболочка прорывается, фолликул лопается, и яйцеклетка выходит в брюшную полость, из которой яйцеклетка поступает в маточную трубу через брюшинное отверстие. По маточной трубе яйцеклетка продвигается в сторону матки. Если в маточной трубе яйцеклетка встречается со сперматозоидом, то происходит ее оплодотворение. Оплодотворенная яйцеклетка проходит по маточной трубе в полость матки, где она имплантируется (внедряется) в слизистую оболочку.

Маточная труба (фаллопиева труба) – парный орган, расположенный в верхней части широкой связки матки. Длина маточной трубы у зрелой женщины равна 8-20 см, ширина просвета – 2–4 мм. У трубы различают 4 части: 1) маточную, которая проходит через стенку матки и открывается отверстием в ее полость; 2) короткий перешеек, лежащий вблизи матки; 3) длинную ампулу и 4) расширенную воронку, открывающуюся брюшным отверстием в брюшную полость вблизи яичника. Это отверстие ограничено бахромкой трубы, одна из которых – яичниковая бахромка – длиннее других. Слизистая оболочка, выстилающая маточные трубы, образует многочисленные тонкие складки и реснички.

Матка – непарный, полый, толстостенный орган грушевидной формы, расположенный в малом тазу между мочевым пузырем спереди и прямой кишкой сзади. У матки выделяют *дно* – расширенную часть, обращенную кверху, от которой отходят в стороны маточные трубы. Книзу от дна матки располагается *тело* мощный мышечный орган, снаружи покрыт брюшиной, а внутри – слизистой оболочкой. Тело матки сужается книзу.

Более узкая часть тела матки – *шейка матки,* охватывает своды влагалища.

У нерожавших женщин отверстие канала, соединяющего шейку матки с влагалищем, круглое, у рожавших – имеет вид поперечной щели. Это отверстие называют *зев матки.*

Стенки матки состоят из трех слоев:

1) *внутренний слизистый слой (эндометрий),* в котором открывается большое количество мелких маточных желез. У слизистой оболочки различают два слоя: функциональный и базальный. Базальный слой обеспечивает регенерацию

(восстановление) функционального слоя после его отторжения во время менструации;

2) *мышечный слой (миометрий),* состоящий из двух слоев волокон – косых и продольных, переплетающихся между собой. Во время беременности резко увеличиваются мышечные клетки, вес матки достигает 1 кг. После родов происходит обратное развитие. Через 6–8 недель мышечный слой приобретает первоначальный вид;

3) *наружный слой (периметрии)* образован брюшиной, покрывающей матку сверху, спереди и сзади, переходит в правую и левую широкие связки матки, которые продолжаются в пристеночную брюшину, прилежащую к стенкам таза. Между передними и задними листками широкой связки расположена круглая связка матки толщиной 3–5 мм, удерживающая матку в определенном положении.

Влагалище представляет собой уплощенную в передне-заднем направлении трубу длиной 7–9 см, соединяющую полость матки с наружными половыми органами. Наружное отверстие влагалища открывается в его преддверие, у девственниц оно закрыто девственной плевой.

Девственная плева (гимен) – это тонкая перепонка с множеством кровеносных сосудов и нервных окончаний, поэтому разрыв ее сопровождается болезненными ощущениями и кровотечением. Считается, что девственная плева до ее разрыва выполняет гигиеническую роль, препятствуя инфицированию и загрязнению влагалища. До начала половой жизни в девственной плеве имеется одно или несколько небольших отверстий различной формы, через которые у девушек, достигших половой зрелости, изливается кровь в период менструации. В очень редких случаях встречается врожденное полное отсутствие девственной плевы или, наоборот, заращение ее. Иногда девственная плева зарастает вследствие перенесенных в детском возрасте инфекционных заболеваний. В тех случаях, когда девственная плева совсем лишена отверстий, прибегают к хирургическому вмешательству, чтобы дать отток менструальной крови.

Слизистая оболочка влагалища покрыта неороговевающим плоским эпителием и лишена желез. Клетки поверхностного слоя эпителия богаты гликогеном, который под воздействием ферментов распадается на компоненты с образованием молочной кислоты, что придает влагалищной слизи кислую реакцию. Кислая реакция является бактерицидной по отношению к патогенным микробам. Кнаружи от слизистой оболочки находится тонкая мышечная оболочка и адвентиции. Стенки влагалища вверху охватывают шейку матки, образуя вокруг нее

узкий щелевидный свод влагалища, задняя часть которого более глубокая.

Наружные женские половые органы

К наружным женским половым органам относятся большие и малые половые губы, клитор, железы.

Большие половые губы представляют собой толстые кожные складки, ограничивающие *половую щель.* Обе губы соединяются между собой при помощи передней и задней спайки. Кпереди и кверху от половых губ располагается лобок, покрытый кожей (многослойный кожный эпителий) с хорошо выраженной подкожно-жировой клетчаткой. На лобке растут волосы.

Малые половые губы расположены в щели между большими половыми губами и ограничивают ***преддверие влагалища.*** Они образованы продольными складками кожи. Передние концы малых половых губ направлены к клитору, охватывают его, образуя крайнюю плоть. Задние концы губ соединяются уздечкой. В пространстве между малыми половыми губами (преддверие влагалища) открываются протоки больших желез преддверия (бартолиниевых), наружное отверстие мочеиспускательного канала и отверстие влагалища.

В преддверии влагалища открываются ***большие*** и ***малые преддверные железы,*** небольших размеров, выделяющие свой секрет в преддверие влагалища, увлажняя его.

Луковица преддверия влагалища состоит из губчатого вещества, включающего большое количество венозных сосудов, располагается по обе стороны от входа во влагалище.

Клитор состоит из тела, головки и ножек, прикрепляющихся к нижним ветвям лобковых костей. Клитор имеет плотную соединительнотканную белочную оболочку и покрыт многослойным кожным эпителием, имеет в длину 2,5–3,5 см.

Возрастные особенности женских половых органов

Все анатомические структуры с возрастом меняют свое строение и размеры. У новорожденной девочки яичник имеет цилиндрическую форму, а к 8-12 годам приобретает яйцевидную форму. Увеличивается длина яичника от 1,5–3 см до 5 см у подростков. Меняется масса яичника и его поверхность. В подростковом возрасте поверхность яичника из гладкой становится бугристой за счет набухания фолликул. После 40–50 лет масса яичников уменьшается, а после 60–70 происходит постепенная атрофия яичников.

С возрастом меняется величина и форма матки. У новорожденной девочки форма матки имеет цилиндрическую форму, в подростковом возрасте становится грушевидной. Такой формой она сохраняется и в последующие годы. Величина матки изменяется от 3,5 см у новорожденной до 5,5 см у подростка.

Положение матки у новорожденной имеет тенденцию к наклону кпереди и выступает высоко над лобком. В подростковом возрасте она опускается в область малого таза, плотно удерживаясь связками. В пожилом возрасте в связи с уменьшением жировой ткани в полости малого таза подвижность матки увеличивается.

10.3. Сперматогенез и овогенез

Мужские половые клетки – сперматозоиды представляют собой подвижные клетки длиной около 70 мкм, имеющие округлую головку и тонкий длинный хвост, благодаря которому сперматозоид передвигается во влажной среде. Головка сперматозоида представляет собой клетку, в которой имеется ядро и протоплазма. В передней части головки находится вещество *акросома,* растворяющее оболочку яйцеклетки при оплодотворении. Хвост сперматозоида содержит сократительные элементы, необходимые для передвижения. При прохождении через семявыводящие протоки к сперматозоиду присоединяются секреты половых желез, в результате чего образуется жидкая среда – сперма. Продолжительность жизни сперматозоида в обычных условиях составляет от нескольких часов до нескольких суток. В условиях низких температур свойства сперматозоида сохраняются длительное время.

Женские половые клетки – яйцеклетка имеет диаметр 150 мкм, округлую форму, содержит ядро и цитоплазму, в которой растворены белково-липидные включения (желток, гликоген, необходимые для питания яйцеклетки). Запас питательных веществ в клетке расходуется на ее жизнедеятельность, Если оплодотворение не наступает, яйцеклетка отмирает. Яйцеклетка имеет две оболочки. Внутренняя оболочка является цитоплазматической мембраной, обеспечивающей сохранность ядра и питательных веществ. Наружная оболочка представляет собой слой фолликулярных клеток, обладающих гормонообразующей функцией, выделяет *эстрогены.*

Развитие половых клеток происходит в половых железах.

Сперматозоиды развиваются в яичках мужчины, цикл развития которых называют *сперматогенезом.* Женские половые клетки развиваются в яичниках женщины, цикл развития яйцеклетки называется *овогенезом.* Для готовности к оплодотворению мужские и женские половые клетки проходят ряд подготовительных стадий.

Сперма тогенез

Сперматозоиды образуются у мужчины в течение всего активного периода жизни. Предшественниками сперматозоидов являются *слерматогонии.* Из них развиваются сперматозоиды. Цикл развития 70–75 дней происходит в извитых канальцах яичка. За это время сперматогонии делятся митотическим путем,

их становится в одном яичке до 1 млрд. В дальнейшем часть клеток остается молодыми, другая часть клеток меняет форму, у них появляется длинный хвост. В самой клетке происходит деление хромосом. В результате такой сперматогонии, имеющей диплоидный набор (46) хромосом, образуется 4 *сперматиды. Каждая из сперматид получила гаплоидный* (одинарный) набор хромосом (23). Сперматиды постепенно превращаются в сперматозоиды. Меняется форма сперматозоида. У верхушки головки сперматозоида образуется уплотненное тельце – *акросома,* содержащее ферменты, которые при встрече с яйцеклеткой разрушают ее оболочку, что важно для проникновения сперматозоида внутрь яйцеклетки. При отсутствии акросомы или ее недоразвитии сперматозоид не может проникнуть в яйцеклетку и оплодотворить ее.

Сформировавшиеся сперматозоиды попадают в просвет семенных канальцев яичка и с жидкостью, выделяемой стенками канальцев, постепенно передвигаются в сторону придатка яичка, в котором концентрируются их большое количество. В 1 мл спермы находится до 100 млн сперматозоидов. Скорость движения сперматозоидов – 3,5 мм в минуту. В женских половых органах сперматозоиды сохраняют жизнеспособность 1–2 суток и движутся в сторону яйцеклетки, что обусловлено химическим составом клеток.

Овогенез

Яйцеклетки размножаются, увеличиваются в количестве у зародышей, плодов женского пола, т. е. в период внутриутробного развития. В глубоких слоях коркового вещества яичника образуются *примордиальные фолликулы,* содержащие молодые женские половые клетки – *оогонию,* окруженную фолликулами. К началу полового созревания в яичниках имеется до 300 тыс. первичных ооцитов, каждый из которых окружен двумя рядами фолликулярного эпителия. Они образуют первичные фолликулы.

В процессе созревания первичный ооцит проходит стадию мейоза, в результате которого образуется вторичный ооцит, имеющий гаплоидный набор хромосом. Постоянно идет усложнение структуры женской яйцеклетки, вторичный ооцит превращается в созревший фолликул, заполненный фолликулярной жидкостью. Недозревшие и погибшие фолликулы остаются в структуре атретических тел. У девушек в период полового созревания и половозрелых женщин большинство первичных ооцитов погибают. В течение жизни у женщин созревает около 400–500 яйцеклеток.

Созревший пузырчатый фолликул (Граафов пузырек) в яичнике приподнимает покровный эпителий и разрывает его. При этом созревший вторичный *ооцит* выпадает в брюшную полость возле брюшного отверстия маточной трубы. Процесс разрыва пузырчатого фолликула и выпадение из него яйцеклетки получил название *овуляция.*

Здесь рассматривается целый цикл дальнейшего развития яйцеклетки. На месте лопнувшего фолликула (фолликулярный слой яйцеклетки) образуется *желтое, тело,* которое выделяет свой гормон – *прогестерон,* задерживающий следующую овуляцию. Под влиянием прогестерона слизистая матки утолщается, подготавливается к восприятию оплодотворенной яйцеклетки. Если оплодотворения яйцеклетки не происходит, желтое тело подвергается обратному развитию через 12–14 дней, его гормональная функция прекращается. В связи с этим слизистая матки отторгается, рвутся кровеносные сосуды, наступает кровотечение (менструация). Продолжительность менструального цикла 28–30 дней, время кровотечения 2–3 суток. После окончания менструации под влиянием *гормона эстрогена* восстанавливается слизистая оболочка матки, которая постепенно готовится к следующему циклу.

Если *яйцеклетка оплодотворяется* и наступает беременность, то на месте лопнувшего фолликула образуется крупное по величине *желтое тело беременности,* которое существует *6 месяцев* и гормонально поддерживает развивающийся плод *(эндокринная функция),* затем подвергается обратному развитию.

На месте внедрения оплодотворенной яйцеклетки в слизистую матки образуется плацента, через которую происходит снабжение зародыша (плода) питательными веществами и кислородом. Через плаценту могут проникать алкоголь и наркотики, лекарственные препараты и никотин, оказывающие на зародыш губительное воздействие.

Плацента имеет форму диска диаметром до 20 см и толщиной до 5 см, прикрепленного к стенке полости матки. Плацента имеет сложное строение и состоит из двух слоев. *Один слой* представляет собой разросшийся *трофобласт,* превращающийся в *ворсинчатый хорион,* или *плодную часть* плаценты. *Другой слой* образован *утолщенной слизистой матки,* представляющий материнскую, *маточную, часть плаценты.* Плацента снабжена большим количеством кровеносных сосудов. Материнская и зародышевая кровь проходят по разным сосудам и не смешиваются. Материнская кровь омывает ворсинки хориона, а кровеносная система зародыша разветвляется в ворсинках хориона. Между ворсинками хориона располагается

гемохориальный барьер, выполняющий очень сложные функции. Через него происходит газообмен между кровью матери и плода, проникают продукты питания от матери к плоду и уносятся продукты жизнедеятельности плода. Гемохориальный барьер выполняет функцию защиты плода от интоксикации и инфекции. Плацента соединена с плодом при помощи пуповины. Это широкий канатик, состоящий из вен и артерий: пупочная вена несет обогащенную питательными веществами и кислородом кровь от матери к плоду, и две пупочные артерии, несущие венозную кровь от плода к плаценте. Пуповина состоит из кровеносных сосудов и студенистой ткани, защищающей сосуды от сдавливания.

Несмотря на то, что плод хорошо защищен, имеются в его развитии уязвимые периоды, так называемые *критические периоды,* когда плод очень чувствителен к различным вредностям. К ним относится время развития половых клеток, момент слияния половых клеток (оплодотворение), имплантация зародыша и первые три месяца внутриутробной жизни, когда идет формирование органов и тканей, время усиленного роста и развития головного мозга (15-20-я неделя беременности), момент рождения ребенка.

10.4. Половое созревание

В течение периода полового созревания организм человека достигает биологической зрелости. Сроки наступления полового созревания и его интенсивность зависят от наследственной предрасположенности, состояния здоровья, характера питания, климата, бытовых и социально-экономических условий.

В переходной период от детства к взрослому возрасту происходит глубокая перестройка всего организма, ведущая роль которой принадлежит нервной системе. Под влиянием активности нервной системы актуализируются железы внутренней секреции. Под влиянием гормонов гипофиза усиливается рост тела в длину. Гипофиз в свою очередь стимулирует деятельность щитовидной железы, в связи с чем у девочек в период полового созревания увеличивается щитовидная железа. Активизация гипофиза приводит также к усилению деятельности надпочечников, начинается активная деятельность половых желез, вырабатываются половые гормоны. Повышается возбудимость вегетативной нервной системы. Под влиянием половых и других эндокринных желез происходит окончательное формирование половых органов и половых желез, начинают развиваться *вторичные половые признаки.* У *девочек* идет развитие по женскому типу: кости таза раздаются в ширину, накапливается подкожно-жировая клетчатка в области бедер и ягодиц, в связи с чем контуры тела округляются в области таза и туловища, а затем в области плечевого пояса и рук, увеличиваются и развиваются грудные железы. У *мальчиков* растут волосы на лице и теле, развивается активно скелет, меняется форма и величина гортани, ломается голос, скелет формируется по мужскому типу. Перестраивается весь организм.

Период полового созревания – период качественного и количественного изменения организма как в физиологическом, так и психологическом отношении. Развитие происходит неравномерно. Одни процессы опережают другие, временно нарушается гармония во внешнем облике подростка, в деятельности его внутренних органов, в настроении, поведении. Рост конечностей опережает рост туловища, движения становятся некоординированными, угловатыми. Вместе с этим возрастает мышечная сила, особенно к концу периода полового созревания. У мальчиков усиливается аппетит, что является необходимым в этот период. За ускоренным ростом мышечной силы у подростков не всегда успевает развитие внутренних органов, особенно сердечно-сосудистой системы, легких, желудочно-кишечного

тракта, что приводит к сердечной недостаточности, повышению артериального давления, головным болям, обморочным состояниям. Накопление мышечной силы и энергии у мальчиков приводит часто к *трудностям поведения.* От родителей и педагогов в этот период требуется особенное внимание к подросткам и направление их деятельности на труд или физкультуру.

Структурные и физиологические изменения, происходящие в организме подростка, повышают возбудимость центральной нервной системы. Эмоции подростков в этот период лабильны, легко подвергаются различным изменениям под влиянием внешней среды. Наблюдается повышенная чувствительность к высказываниям окружающих, своей изменившейся внешности, застенчивость. В ряде случаев сенситивные качества перекликаются с развязностью, черствостью, чрезмерной критикой по отношению к родителям, педагогу, непримиримостью к родительской опеке, наблюдаются уходы из дому. Подростки часто дают в этот период невротические реакции.

Очень важным моментом является возникновение новых отношений между полами. У девочек появляется интерес к своей внешности, мальчики стремятся показать перед девочками свою силу. Дети становятся скрытными, доверие к взрослым падает при недостаточном понимании их интересов. В связи с этим требуется особенно чуткое, доверительное отношение взрослых к подросткам, совместные прогулки, занятия физкультурой, обсуждение литературных произведений, собственных состояний в этот период. *Искусство воспитателя* состоит в том, чтобы найти такие формы и методы работы, которые переключали бы внимание подростков на разнообразные виды деятельности, отвлекали их от сексуальных переживаний. В этот период, прежде всего, необходимо повышение требований к учению, труду, поведению подростков. Очень важно относиться с уважением к инициативе и самостоятельности подростков, умении направить их энергию на правильные поступки. Это задачи педагогов и родителей.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Назовите составные части внутренних и наружных половых органов.
2. Опишите строение и функции внутренних половых органов.
3. Какое значение составляют яичники и придаточные

половые органы?

4. Расскажите о строении и расположении семенных пузырьков и семявыводящих протоков.

5. Расскажите о строении наружных половых органов и мочеиспускательного канала.

6. Что такое крайняя плоть, ее значение? Что такое фимоз?

7. Какие особенности строения мочеиспускательного канала?

8. Расскажите о причинах возникновения недержания мочи.

9. Назовите функции, которые выполняют яичники. Где яичники располагаются?

10. Опишите строение маточных труб и матки. Какие функции они выполняют?

11. Расскажите о строении наружных половых органах женщины и их функции.

12. Какие особенности строения половых органов в детском возрасте?

13. Расскажите об особенностях строения половых клеток у мужчин и женщин.

14. Назовите цикл сперматогенеза и овогенеза.

15. Что представляет собой менструальный цикл? Расскажите о строении и значении плаценты.

16. Влияние половых гормонов на нервно-психическое развитие подростков.

17. Особенности эмоциональной сферы подростков.

18. Психолого-педагогическая помощь подросткам.

Глава 11. Нервная система

Нервная система является наиболее высокоорганизованной системой животного организма. В течение всех этапов развития животного мира (филогенез и онтогенез) основной функцией нервной системы является восприятие раздражения (возбуждение), обработка, хранение информации и передача ответной реакции другим отделам нервной системы, органам и тканям. Таким образом, нервная система выполняет объединяющую, регулирующую и координирующую функции, собирая все органы и ткани в единый организм, поддерживая постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) и приспособливаясь к изменениям внешней среды. Для нервной системы характерна точная направленность нервных импульсов, большая скорость проведения информации, быстрая и точная приспособляемость к изменяющимся условиям внешней среды. Для человека нервная система является базисом психической деятельности, обеспечивая анализ и синтез поступающей информации (мышление, речь, социальное поведение). Из головного мозга по нервным путям к органам и тканям (сокращение мышечной, железистой и др.) идет ответная реакция для выполнения соответствующей реакции в виде физической или психической деятельности.

11.1. Общие сведения

Развитие нервной системы

Развитие нервной системы в филогенезе начинается с первичных живых организмов – одноклеточных, у которых появляется специфический белок, отвечающий на раздражение. Формируются основные свойства нервной ткани: раздражимость, проводимость, реактивность. Начиная с многоклеточных организмов (червя) появляются первые нервные клетки с дифференциацией отростков по длине (один длинный и много коротких отростков) и по структуре восприятия внешней и внутренней среды. Так одни нервные клетки располагались вдоль пищевой трубки (будущая вегетативная нервная система), другие – вдоль наружного покрова, отделяющего червя от окружающей среды и воспринимающего температуру, влажность, давление (прототип поверхностной чувствительности). По мере развития животного мира структура нервной системы усложнялась, пока не достигла современных форм у человека.

У позвоночных нервная система развивается из наружного зародышевого листка (эктодермы). В заднем участке тела зародыша эктодерма быстро делится, образуя утолщенный участок – *нервную пластинку*. По мере накопления клеточной массы полоска углубляется, превращается в нервный желобок. В дальнейшем края нервного желобка смыкаются – образуется *нервная трубка,* по бокам которой формируется парная *ганглиозная пластинка,* из которой образуются чувствительные узлы черепных и спинномозговых нервов.

У человека в конце третьей недели эмбрионального развития передний конец нервной трубки расширяется, образуя три мозговых пузыря, составляющих впоследствии передний, средний и ромбовидный мозг. В конце 4-й недели внутриутробного развития в результате дальнейшей дифференцировки переднего и ромбовидного мозга выделяются уже пять мозговых пузырей: конечный мозг, промежуточный мозг, средний мозг, задний мозг и продолговатый мозг. Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга, наиболее старым из всех отделов головного мозга. Из четвертого пузыря образуется мост и мозжечок. Третий мозговой пузырь несколько меньше других пузырей, из него образуются ножки мозга и четверохолмие, из второго пузыря формируются глазные выпячивания и промежуточный мозг. Из первого мозгового

пузыря структурируются полушария большого мозга. Скопления серого вещества на поверхности больших полушарий образует кору головного мозга, под которой находится белое вещество – отростки нервных клеток. В толще белого вещества располагается скопление серого вещества – базальные ядра или подкорковые образования, тесно связанные с корой головного мозга и средним мозгом. В связи с быстрым накоплением серого вещества (клеток) в коре появляются борозды и извилины, выделяются доли мозга. К моменту рождения ребенка этот процесс завершается, идет дальнейшее совершенствование нейронов.

Сама нервная трубка преобразовывается в спинной мозг, вдоль которого из ганглиозной пластинки образуются не только чувствительные узлы и нервы, но и периферические узлы вегетативной нервной системы, а также секреторные клетки мозгового вещества надпочечников. В нервной трубке выделяются передние отделы, из которых развиваются передние (двигательные) рога, и задней части, в которой формируются задние (чувствительные) рога спинного мозга.

Анатомо-физиологические особенности структуры и функции нервной системы

Нервная клетка с их отростками называется *«нейрон».* Соединяясь между собой, нейроны образуют *нейронные цепи.* Место соединения нервных клеток называется *синапс.* Замыкание нейронной цепи на уровне спинного мозга (соединение периферических чувствительных и двигательных нервных клеток) при выполнении непроизвольных движений (дотронулась до горячего – отдернула руку) *называется рефлекторной дугой простого безусловного рефлекса.* Замыкание нейронной цепи на уровне подкорковых образований называется *сложным безусловным рефлексом.*

Нейронная цепь, замыкающаяся *на уровне коры головного мозга,* обеспечивает продолжение произвольной деятельности и называется *рефлекторным кольцом.*

Рефлекторная дуга состоит из чувствительного нейрона, воспринимающего раздражение, вставочного нейрона *на уровне спинного мозга,* передающего раздражение двигательным нейронам (рис. 37).

От двигательных клеток начинается периферический нерв, идущий к мышцам, – *мотонейрон.* Это *безусловная ответная реакция.*

Рефлекторное кольцо тоже начинается чувствительным нервом, по которому идет раздражение с периферии в спинной

мозг. Дальше импульс распространяется по восходящим путям и достигает коры головного мозга (чувствительный, зрительный и слуховой анализаторы). По вставочному нейрону импульс передается клеткам двигательного анализатора, от которого начинается двигательный путь (пирамидный путь) к двигательным клеткам спинного мозга и от них по периферическому нерву к мышце. Однако произвольная деятельность характеризуется различными переключениями мышечных волокон, изменением положения и продолжением действия. Каждый момент выполненного движения сигнализируется вновь по чувствительным нервам, поступает в спинной мозг, поднимается по восходящим путям в кору головного мозга и т. д. Поэтому произвольную деятельность обеспечивает не рефлекторная дуга, а рефлекторное кольцо. Прекращение мышечной деятельности заканчивается в связи с выполнением работы или утомлением мышцы.

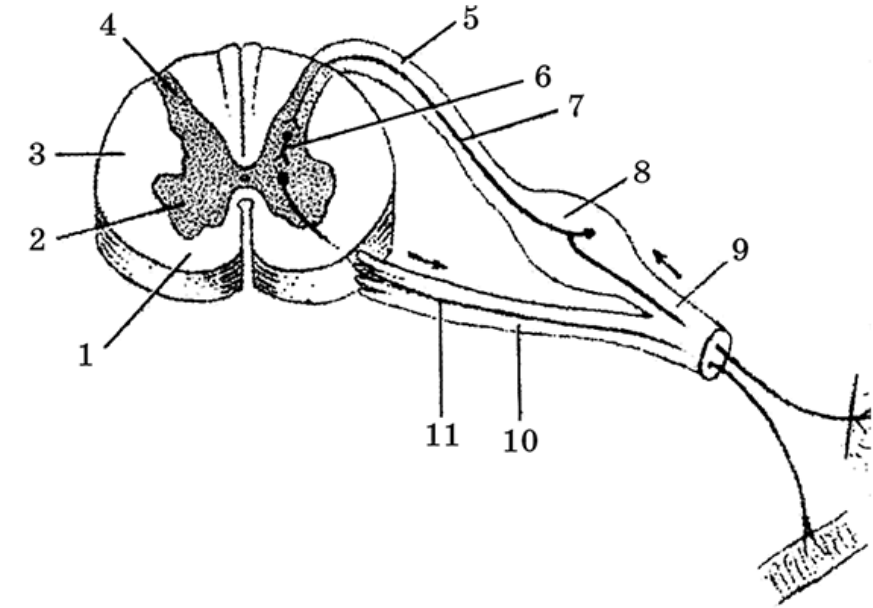

Рис. 37. Схема простейшей рефлекторной дуги, замыкающейся на уровне спинного мозга: 1 – передний канатик спинного мозга; 2 – передний мозг; 3 – боковой канатик; 4 – задний рог; 5 – задний корешок спинномозгового нерва; 6 – вставочный (проводниковый) нейрон; 7 – приносящий (чувствительный) нейрон; 8 – спинномозговой узел; 9 – спинномозговой нерв; 10 – корешок спинномозгового нерва; 11 – выносящий (двигательный) нейрон.

Классификация нервной системы

Нервная система в *структурном* и *функциональном отношении* делится на

– *центральную* и *периферическую* нервную систему, иннервирующую скелетную мускулатуру, и

– *вегетативную* нервную систему, иннервирующую внутренние органы.

По ***анатомическому строению*** *центральная нервная система* состоит из головного и спинного мозга. *К периферической нервной* системе относят спинномозговые и черепно-лицевые нервы и их отростки, ветви, сплетения и узлы, лежащие в разных органах и системах человека.

По ***функциональному значению*** нервная система подразделяется на соматическую и вегетативную.

Соматическая нервная система обеспечивает восприятие поверхностной и глубокой чувствительности. Поверхностная чувствительность воспринимает раздражения окружающей среды (прикосновение, давление, температуру, боль), глубокая чувствительность несет раздражения от мышц, связок и суставов.

Двигательная нервная система (мотонейроны) иннервирует мышечную ткань, кожу и тело (сома).

Вегетативная (автономная) нервная система обеспечивает регуляцию деятельности внутренних органов, кровеносных сосудов, желез внутренней секреции и трофическую функцию скелетной мускулатуры.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Основные функции нервной системы.
2. Расскажите об этапах развития нервной системы человека.
3. Какие анатомо-физиологические особенности нервной системы вы знаете?
4. Расскажите о классификации нервной системы по анатомо-функциональным признакам.
5. Как построена простая рефлекторная дуга?
6. Как построена сложная рефлекторная дуга?
7. Что представляет собой рефлекторное кольцо и его значение?
8. Что представляет собой чувствительная и двигательная часть рефлекторной дуги?
9. Что значит серое и белое вещество в нервной системе? Что обусловливает наличие серого и белого вещества?
10. Расскажите об особенностях структуры чувствительного и

двигательного нейрона.

11.2. Центральная нервная система

Спинной мозг

Спинной мозг располагается в ***спинно-мозговом канале,*** образованном слиянием боковых отростков позвонков, и представляет собой длинный тяж. Длина спинного мозга у взрослого человека в среднем 41–45 см в зависимости от общего роста человека. Спинной мозг непосредственно связан с головным мозгом, начинается на уровне большого затылочного отверстия. Внизу спинной мозг постепенно суживается и заканчивается на уровне 3-4-го поясничного позвонка.

Спинной мозг покрыт тремя ***мозговыми оболочками:*** твердой, паутинной и мягкой. *Твердая мозговая оболочка прилежит* к позвоночнику и боковым отросткам позвонков, состоит из плотной соединительной ткани (надкостница). Под твердой мозговой оболочкой располагается *паутинная оболочка,* тонкая, плотная, бедная кровеносными сосудами. Под паутинной оболочкой находится *мягкая мозговая оболочка,* непосредственно сращенная со спинным мозгом, богатая кровеносными сосудами, капилляры которых прорастают в вещество спинного мозга и питают его. Между мягкой и паутинной оболочками находится ***спинномозговая жидкость (ликвор)***. В пространстве между окончанием спинного мозга и до конца спинномозгового канала остается пространство, в котором скапливается большое количество спинномозговой жидкости – *нижняя цистерна,* а также проходят отростки периферических нервов в виде пучка, получившие название *«конский хвост».*

На всем протяжении спинного мозга с каждой его стороны отходит ***31 пара периферических нервов,*** соответствующие сегменту. Различают 8 шейных сегментов (первый шейный отросток выходит над первым позвонком между позвонком и черепом), 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1–2 копчиковых. Протяженность спинного мозга меньше спинномозгового канала, поэтому порядковый номер сегмента спинного мозга и уровень его положения, начиная с нижнего шейного позвонка, не соответствует по величине одноименным позвонкам, в связи с чем отростки сегментов спускаются вниз и выходят на соответствующих строению тела уровнях.

Спинной мозг построен по сегментарному типу. Границей сегмента является место выхода периферических нервов.

На разрезе видно, что спинной мозг состоит из серого и

белого вещества (рис. 38).

Серое вещество – это тела нервных клеток, располагается в средней части спинного мозга, имеет форму бабочки, в центре которого проходит центральный канал. Серое вещество имеет выступы, «рога». *Задние рога* – узкие и длинные, к ним подходят периферические отростки чувствительного нерва (1-й нейрон чувствительности). *Передние рога* – это скопление нервных клеток, от которых отходят периферические двигательные нервы, несущие импульсы непосредственно к мышце. Между передними и задними рогами (на уровне от 8-го шейного до 2-го поясничного сегмента), имеются небольшие выступы, в которых располагаются клетки, отростки которых идут к внутренним органам (вегетативная нервная система). Клетки задних рогов соединяются с клетками передних рогов при помощи вставочного нейрона.

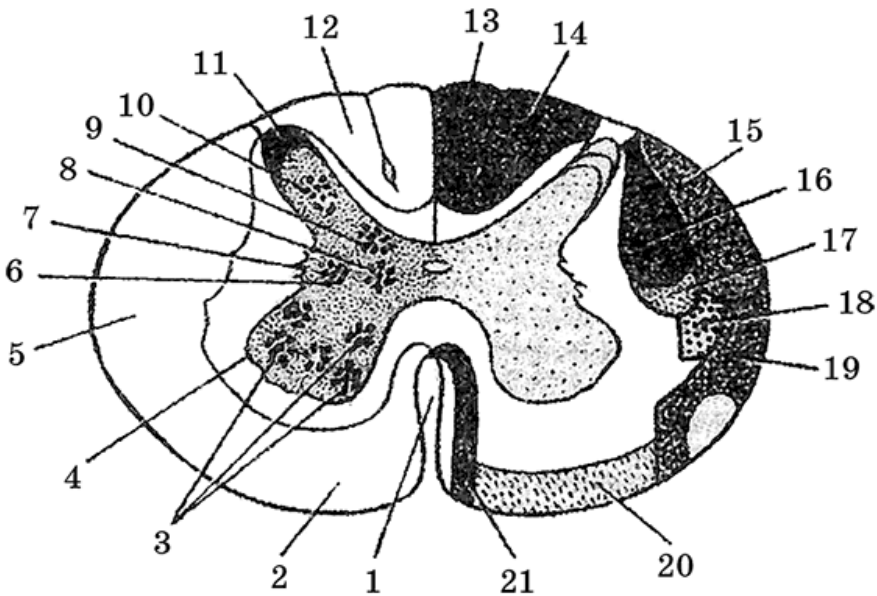

Рис. 38. Схема строения спинного мозга на поперечном разрезе: 1 – передняя срединная щель; 2 – передний канатик; 3 – ядра (двигательные) переднего рога; 4 – передний рог; 5 – боковой (латеральный) канатик; 6 – промежуточно-латеральное (вегетативное, симпатическое) ядро; 7 – боковой рог; 8 – промежуточно-медиальное ядро; 9 – грудное ядро; 10 – собственное ядро заднего рога; 11 – задний рог; 12 – задний канатик; 13 – тонкий пучок; 14 – клиновидный пучок; 15 – задний спинно-мозжечковый путь; 16 – корково-спинно-мозговой (пирамидный) латеральный путь; 17 – красноядерно-спинно-мозговой путь; 18 – спиноталамический латеральный путь; 19 –

спиноталамический передний путь; 20 – преддверно-спинно-мозговой путь; 21 – корково-спино-мозговой (пирамидальный) передний путь.

Вокруг серого вещества располагается *белое вещество,* состоящее из отростков нервных клеток спинного и головного мозга, являющихся проводящими путями, соединяющими сегменты спинного мозга и спинной мозг с головным мозгом. Отростки нервных клеток объединены в канатики.

Различают *восходящие* и *нисходящие пути* спинного мозга.

К *восходящим путям* относится: тонкий и клиновидный пучок, задний и передний спинно-мозжечковый путь, боковой спинно-таламический путь. Тонкий и клиновидный пучок несет раздражение (по путям поверхностной и глубокой чувствительности) от чувствительных окончаний (проприорецепторов) мышц и суставов к различным отделам головного мозга. Задний и передний спинно-мозжечковые пути проводят импульсы от задних рогов спинного мозга к мозжечку. Спинно-таламический («таламус оптикус» – зрительный бугор) путь проводит импульсы от волокон вставочных нейронов задних рогов противоположной стороны к зрительному бугру и несет болевые и температурные ощущения (2-й нейрон чувствительности), от которого пойдет 3-й нейрон чувствительности к теменной доле мозга.

К *нисходящим путям* относятся: руброспинальный путь, корково-спинномозговой путь (пирамидный), покрышечно-спинно-мозговой путь, преддверно-спинно-мозговой путь. Руброспинальный путь начинается от красных ядер, расположенных в ножках головного мозга, и заканчивается у клеток передних рогов спинного мозга, несет импульсы к непроизвольным двигательным актам. Корково-спинальный путь соединяет пирамидные клетки передней центральной извилины коры головного мозга с нервными клетками передних рогов спинного мозгаи несетимпульсык произвольным движениям. Покровно-спинномозговой путь начинается в верхних и нижних холмиках крыши среднего мозга и заканчивается в клетках передних рогов спинного мозга. Преддверно-спинно-мозговой путь идет от вестибулярных ядер моста к передним рогам спинного мозга и проводит импульсы, обеспечивающие равновесие тела.

Возрастные особенности спинного мозга

Спинной мозг формируется в период внутриутробного

развития. К 4,5 мес. появляются первые движения плода, что свидетельствует о включении нижних отделов спинного мозга. Постепенно усиливаются и активизируются движения верхних конечностей и к концу внутриутробного периода появляются толчки головкой, что указывает на завершение формирования спинного мозга и готовности к деятельности задних отделов головного мозга. Спинной мозг новорожденного имеет в длину 14 см. Нижняя граница спинного мозга находится на уровне второго поясничного позвонка. С возрастом длина спинного мозга увеличивается: к 2 годам достигает 20 см, а к 10 годам, по сравнению с периодом новорожденности, удваивается. Также меняется масса спинного мозга. Объем серого вещества спинного мозга увеличивается быстро, особенно за счет собственных пучков сегментарного аппарата, формирование которого происходит в более ранние сроки по сравнению с более длинными проводящими путями, образующими связи спинного мозга с головным мозгом.

Головной мозг

Головной мозг располагается в полости черепа, покрыт тремя *мозговыми оболочками* (твердой, паутинной и мягкой), которые, нигде не прерываясь, переходят в оболочки, покрывающие спинной мозг. Форма черепа различна и зависит от вариантов формы мозга. Черепная коробка у маленького ребенка состоит из отдельных еще недостаточно сформированных, косточек, связи между которыми представлены соединительной тканью. Такое соединение обеспечивает возможность прохождения головки ребенка через родовые пути матери. После рождения косточки черепа уплотняются, промежутки между ними *(роднички)* уменьшаются и постепенно закрываются.

Исторически на этапе филогенеза головной мозг сформировался позднее спинного мозга. В начале это была дорзальная пластинка, края которой загибались и соединились между собой – образовалась трубка. Постепенно один из концов трубки расширялся – сформировался пузырь. Затем первый пузырь перешнуровался на двух участках – образовалось три пузыря. Через некоторое время первый и третий пузыри разделились, в связи с чем получилось пять пузырей, из которых определилось пять отделов головного мозга. Оставшаяся трубка стала базисом организации спинного мозга, тесно связанного с головным мозгом. В дальнейшем стенки некоторых пузырей утолщались, образуя вещество головного мозга. В других местах стенки истончались и втягивались вовнутрь вместе с

кровеносными сосудами, образуя боковые желудочки (пространства), сосудистая сеть в которых (сосудистые сплетения) являлась местом продукции спинномозговой жидкости. В головном мозге сформировалось четыре желудочка, соединенных между собой и с центральным каналом спинного мозга. Все полости, каналы и межоболочечное пространство (между мягкой и паутинной оболочкой) заполнены спинномозговой жидкостью.

Масса головного мозга у взрослого колеблется от 1100 до 2000 г. В среднем вес мозга у мужчин 1400 г, у женщин – 1245 г. Разница в весе обусловлена меньшей массой тела женщин.

Головной мозг является наиболее молодым образованием в нервной системе, покрыт тремя *мозговыми оболочками,* которые являются продолжением оболочек спинного мозга. *Твердая мозговая оболочка* местами прикреплена к костям черепа, являясь его надкостницей. В отдельных местах твердая мозговая оболочка прикрепляется к веществу мозга, образуя подвески, удерживающие мозг в определенном положении. Под твердой мозговой оболочкой располагается паутинная (арахноидальная) оболочка, перебрасывающаяся через все извилины. *Мягкая мозговая оболочка* тонкая, сращена с веществом мозга, богата кровеносными сосудами, мелкие сосуды (капилляры) которой прорастают в верхние отделы коры головного мозга и питают ее. Между мягкой и паутинной оболочками образуется подоболочечное *(подпаутинное, «субарахноидалъное») пространство,* заполненное *спинномозговой жидкостью.*

При внешнем осмотре головного мозга обращают на себя внимание *большие полушария мозга,* покрывающие глубинные структуры, ствол мозга и мозжечок.

Большие полушария мозга состоят из двух половин, между которыми проходит глубокая щель – *центральная продольная борозда.* Глубина ее доходит до места сращения полушарий мозга – *мозолистого тела,* срастаясь с ним. На поверхности больших полушарий видны *борозды* и *извилины. Глубокие борозды* в онтогенезе появляются рано и отделяют друг от друга доли мозга. *Мелкие борозды* формируются в процессе накопления мозгового вещества. Борозды и извилины обеспечивают увеличение поверхности вещества мозга.

Выделяют *четыре основные доли мозга: лобную, теменную, затылочную* и *височную,* которые хорошо видны при осмотре мозгового вещества сверху, снизу и сбоку (рис. 39).

При осмотре нижней поверхности головного мозга видны нижние участки височной и лобной доли мозга, а также ствол и мозжечок, корешки черепно-мозговых нервов. На основании мозга видны чувствительные (обонятельный, слуховой и зрительный)

нервы. Если разрезать головной мозг на две равные части (по средней продольной борозде), то можно увидеть участки лобной, теменной, височной и затылочной коры, мозолистое тело, промежуточный мозг, ствол мозга и мозжечок.

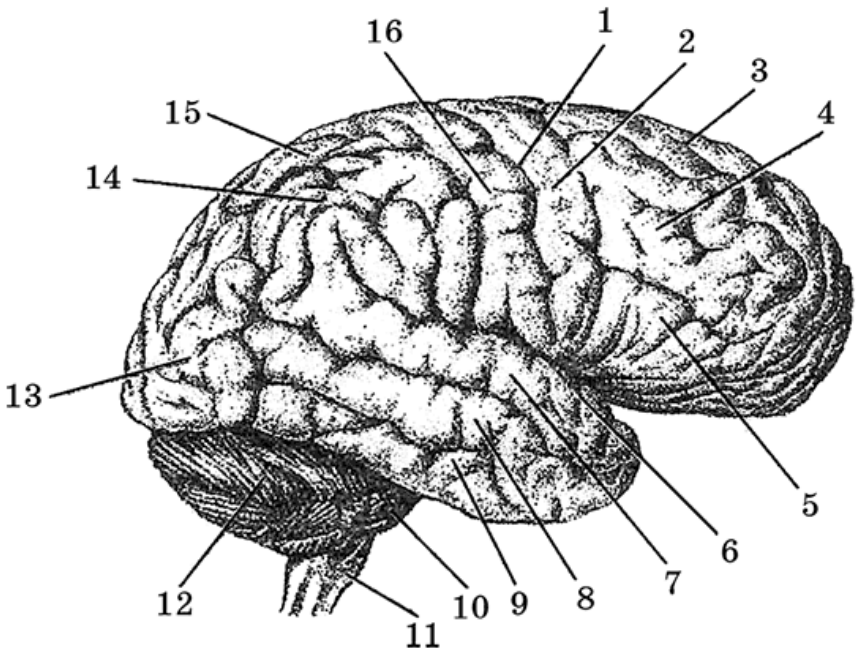

Рис. 39. Верхне-боковая поверхность больших полушарий мозга: 1 – центральная борозда; 2 – прецентральная борозда; 3 – верхняя лобная извилина; 4 – средняя лобная извилина; 5 – нижняя лобная извилина; 6 – латеральная борозда; 7 – верхняя височная извилина; 8 – средняя височная извилина; 9 – нижняя височная извилина; 10 – мост; 11 – продолговатый мозг; 12 – мозжечок; 13 – затылочная доля; 14 – нижняя теменная долька; 15 – верхняя теменная долька; 16 – подцентральная извилина.

Большие полушария мозга сверху покрыты серым веществом, *корой,* состоящей из нервных клеток, от которых отходят нервные отростки – белое вещество, составляющее основную массу полушарий мозга. Серое вещество в коре имеет в основном шестислойное строение. Только старые образования коры (передняя и задняя центральные извилины) имеют пятислойное строение. Толщина коркового слоя – от 1,3 до 5 мм. Слои коры представляют сбой скопление нервных клеток, расположенных в разных направлениях, а клетки, их составляющие, – различной величины и формы, что обуславливает характерное клеточное строение – цитоархитектонику («пито» – клетка,

«архитектоника» – строение) коры головного мозга.

Рассматривая слоистое строение коры, можно отметить, что наружный слой состоит из мелких мультиполярных клеток (молекулярный слой). В нем залегают ассоциативные нейроны и множество волокон – отростков нейронов нижележащих слоев. Второй слой – наружный зернистый – образован множеством мелких мультиполярных нейронов. Третий слой – самый широкий, наружный пирамидный слой, содержит нейроны пирамидной формы, тела которых увеличиваются в направлении сверху вниз. Четвертый слой – внутренний зернистый, образованный мелкими нейронами звездчатой формы. В пятом слое – внутреннем пирамидном, наиболее хорошо развитом в передней центральной извилине, залегают крупные пирамидные клетки, отростки которых составляют пирамидный путь, соединяющий кору головного мозга с нижележащими отделами нервной системы. В шестом слое – полиморфном – расположены нейроны различной формы и величины (рис. 40). Количество нейронов в коре достигает 12–18 млрд.

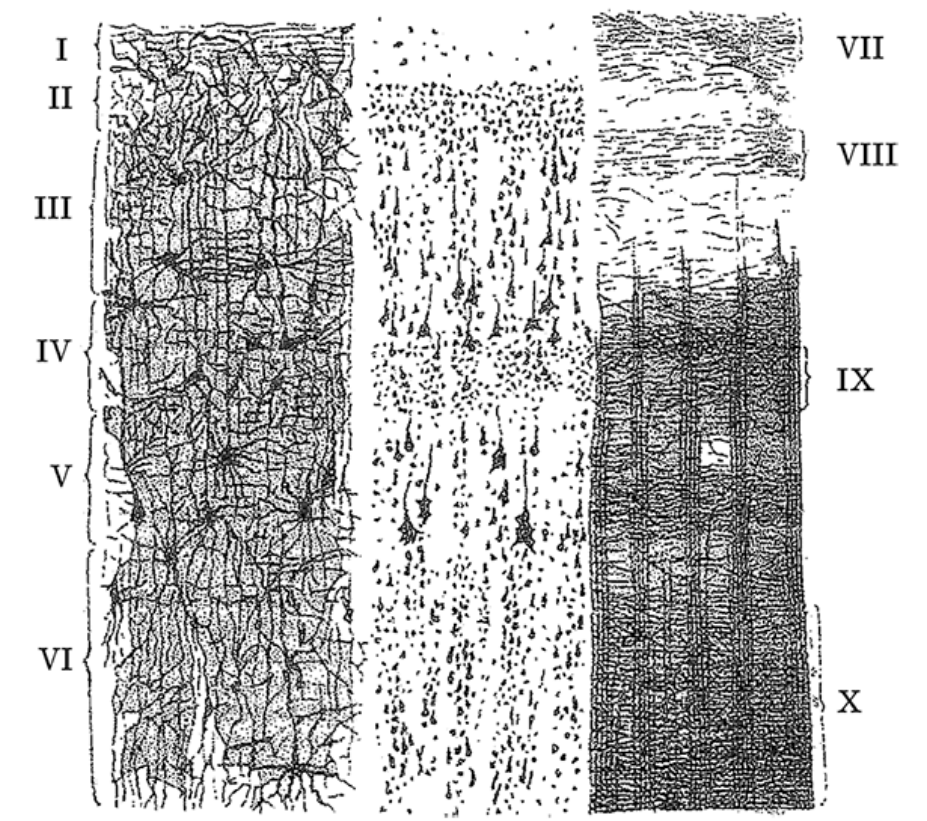

Рис. 40. Клеточные и волоконные слои коры больших

полушарий головного мозга: I – молекулярная пластинка; II – наружная зернистая пластинка; III – наружная пирамидная пластинка; IV – внутренняя зернистая пластинка; V – внутренняя пирамидальная пластинка; VI – мультиморфная пластинка; VII – волокна молекулярной пластинки; VIII – волокна наружной зернистой пластинки; IX – волокна внутренней зернистой пластинки; X – волокна внутренней пирамидальной пластинки.

Полушария мозга покрыты ***бороздами*** и ***извилинами,*** что увеличивает поверхность серого вещества. Наиболее старыми бороздами являются *Роландова бороза,* отделяющая лобную долю от теменной, и *Силъвиева борозда,* отделяющая височную долю от лобной и теменной доли. По Сильвиевой борозде проходит ветвь средней мозговой артерии, снабжающей кровью всю центральную часть наружной поверхности коры головного мозга. Затылочная доля отделена от теменной и височной доли условными зарубками. В каждой доле выделяют более старые и молодые отделы коры головного мозга. Старые образования мозговой коры сдвинуты в глубокие борозды или вытеснены на внутреннюю поверхность коры головного мозга между двумя полушариями, нарастающими молодыми образованиями. Самые молодые отделы коры головного мозга располагаются в центральной части наружной поверхности мозга, так называемой сенсомоторной области, объединяя нижние отделы лобной, теменной и верхние отделы височной области коры, обеспечивая речевое развитие.

В каждой доле мозга выделяют ***первичные поля*** (наиболее старые образования), которые непосредственно связаны с периферией. Над ними надстраиваются ***вторичные поля,*** обеспечивающие связь между различными отделами мозга. Еще дальше надстраиваются ***третичные поля,*** так называемые зоны перекрытия, наиболее сложно организованные, имеются только у человека. Они обеспечивают наиболее сложную функцию нервной системы: речь и мышление.

Теменная, височная **и** ***затылочная доли*** мозга являются ***гностическими*** («гнозис» – познание), так как в них заканчиваются волокна поверхностной и глубокой чувствительности (теменная доля), слухового нерва (височная доля) и зрительного нерва (затылочная доля). Они воспринимают все раздражения окружающего мира, следы которых сохраняются, формируя нашу память. ***Лобная доля называется моторной (двигательной),*** т. к. от самого старого, первичного, моторного поля (передняя центральная извилина) лобной области отходит пирамидный путь, путь произвольных движений. В *передней (лобная доля)* и *задней (теменная доля)* центральных извилинах

представлена проекция человека таким образом, что нижние отделы иннервируют или получают импульс от черепно-лицевой мускулатуры, средние отделы соответственно иннервируют руку и особенно пальцы руки, обеспечивающие тонкую мелкую моторику. Верхние отделы с переходом на внутреннюю поверхность полушарий иннервируют нижние конечности. Таким образом, человек представлен в передней и задней центральной извилине в перевернутом виде (рис. 41).

Это связано с тем, что нижние отделы передней и задней центральных извилин, а также верхняя височная извилина являются наиболее молодыми, близко соприкасаются между собой и составляют сенсомоторную область, которая дает возможность формирования речевой деятельности (рис. 42).

Белое вещество полушарий головного мозга представляет собой нервные отростки ***восходящих*** и ***нисходящих нервных волокон.*** Различают проекционные, комиссуральные и ассоциативные волокна.

К *проекционным волокнам* относятся ***пирамидный путь (нисходящий)*** и **чувствительный** (восходящий), определяющие проекцию человека в передней и задней центральных извилинах. Эти волокна перекрещиваются на уровне перехода спинного мозга в головной мозг.

Комиссуральные волокна связывают однородные области обоих полушарий и перекрещиваются в области ***мозолистого тела (комиссура)***.

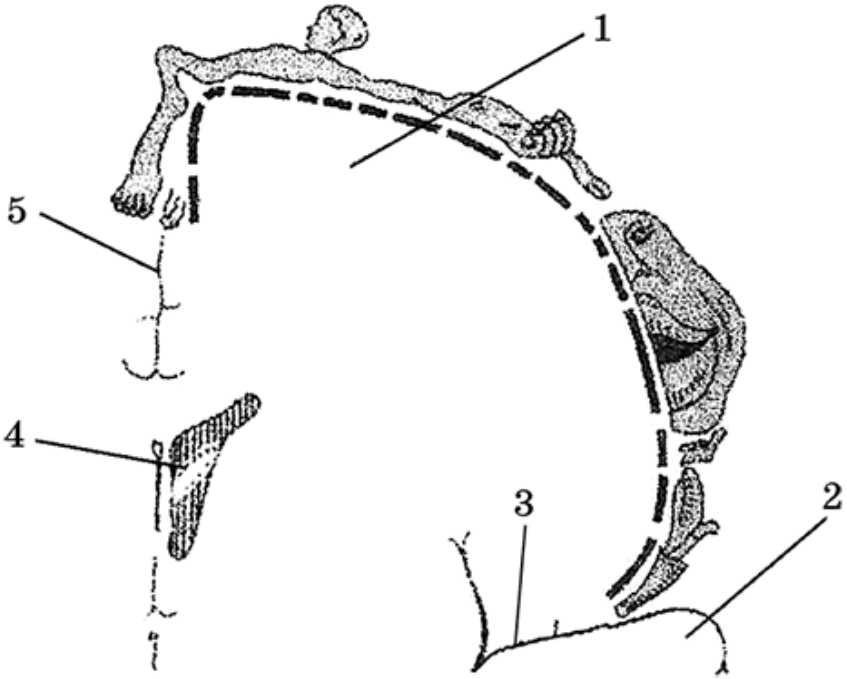

Рис. 41. Корковый центр двигательного анализатора.

Схема разреза полушария большого мозга во фронтальной плоскости: На рисунке обозначена проекция частей тела человека на область коркового конца двигательного анализатора (предцентральной извилины): 1 – предцентральная извилина; 2 – височная доля мозга; 3 – боковая (латеральная) борозда; 4 – боковой желудочек; 5 – продольная щель головного мозга.

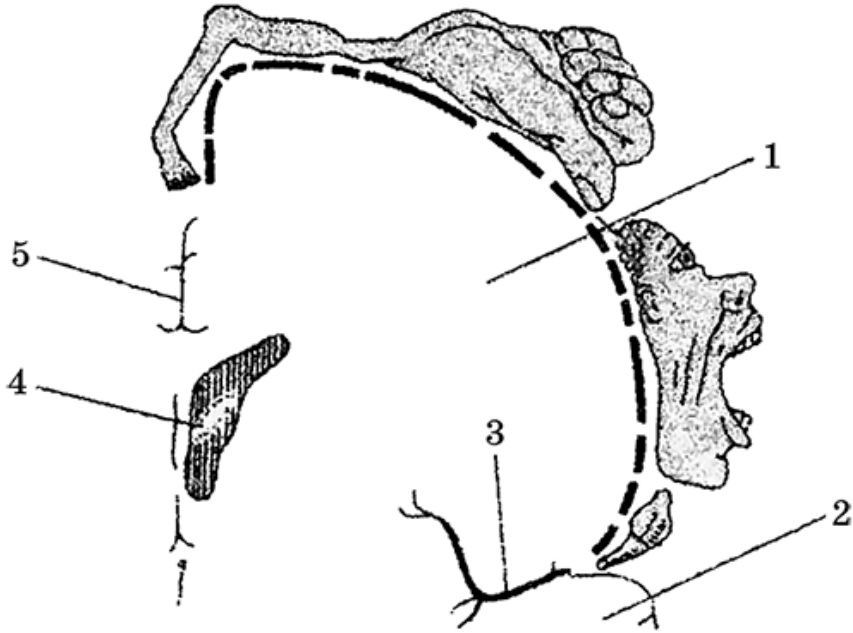

Рис. 42. Корковый центр общей чувствительности.

На рисунке обозначена проекция частей тела человека на область коркового конца анализатора общей чувствительности (постцентральной извилины).

Схема разреза полушарий большого мозга во фронтальной плоскости. 1 – постцентральная извилина; 2 – височная доля мозга; 3 – боковая (латеральная) борозда; 4 – боковой желудочек; 5 – продольная щель головного мозга.

Ассоциативные волокна соединяют поля *коры головного мозга* между собой.

Под мозолистым телом (комиссурой) располагается свод, состоящий тоже из белого вещества. Под сводом находится узкая щель – третий желудочек. Серединный разрез вещества мозга проходит через третий желудочек, поэтому на продольном рисунке обозначается только его место.

Желудочки мозга и их значение

В толще белого вещества находятся полости – *боковые желудочки,* в которых располагаются *сосудистые сплетения.* В боковых желудочках продуцируется спинно-мозговая жидкость. Желудочки мозга имеют неправильное строение, выпуклости (рога) соприкасающиеся со всеми долями мозга. В боковых

желудочках имеются отверстия, от которых начинаются каналы, соединяющие боковые желудочки с третьим желудочком. Образующаяся в боковых желудочках спинно-мозговая жидкость (ликвор), имеет большое значение: она омывает структуры мозга, питает и защищает их. В спинно-мозговой жидкости растворены все питательные вещества, имеется небольшое количество лейкоцитов. Спинномозговая жидкость из боковых желудочков мозга попадает в третий желудочек, затем, через Сильвиев водопровод, в четвертый желудочек и по центральному каналу спинного мозга, омывая и снабжая питательными веществами его структуры. Под мозжечком имеется место небольшого скопления спинномозговой жидкости (верхняя цистерна). Часть спинномозговой жидкости из верхней цистерны направляется в межоболочечное пространство (между мягкой и паутинной оболочками мозга), омывает их и в большом количестве накапливается в поясничной области (нижняя цистерна), там, где нет уже спинного мозга, но проходят периферические нервы, отходящие от спинного мозга и направляющиеся к нижним конечностям. Это скопление периферических нервов получило название «конский хвост».

Базальные ядра (подкорковые образования)

К большим полушариям прилежат подкорковые образования, имеющие различное происхождение и выполняющие диаметрально противоположные функции. К ним относятся *полосатое тело* (стриатум) и *паллидум* (бледный шар) (рис. 43). К полосатому телу близко примыкает миндалевидное тело и ограда, которые произошли из того же пузыря, что и полушария мозга. У животных, которые еще не имеют полушарий мозга в филогенезе, полосатое тело является наиболее высоким образованием в нервной системе. По своей структуре *полосатое тело* состоит из *хвостатого* и *чечевицеобразного* ядер, отличающихся анатомо-физиологическими особенностями (структурой клеток и их функцией)

Хвостатое ядро представляет собой образование округлой формы, которое в виде дуги окружает таламус и чечевицеобразное ядро. В хвостатом ядре выделяют головку, тело и хвост, участвующих в образовании стенок боковых желудочков.

Чечевицеобразное ядро представляет собой скопление серого вещества, расположенного кнаружи от хвостатого ядра и таламуса и отделено от них *внутренней капсулой,* через которую проходит *весь пирамидный путь.* Чечевицеобразное ядро неоднородно по своей структуре и разделяется пластинками

белого вещества на *три части: скорлупу* и *две части бледного шара* (медиальную и латеральную). Хвостатое и чечевицеобразное ядра представляют собой главное звено экстрапирамидной системы, основной функцией которой является осуществление сложных безусловных двигательных рефлексов.

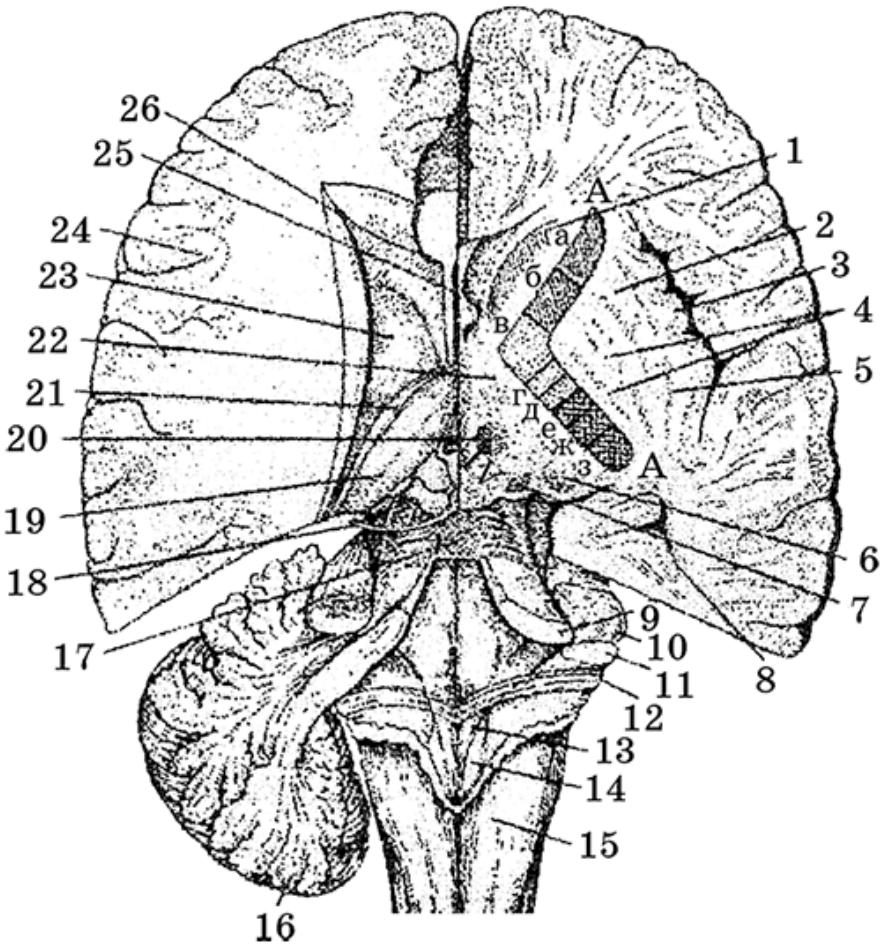

Рис. 43. Большие полушария головного мозга на разных уровнях горизонтального разреза. *Справа* – **ниже уровня дна бокового желудочка,** *слева* – **над дном бокового желудочка; IV желудочек мозга вскрыт сверху: 1** – головка хвостатого ядра; 2 – скорлупа; 3 – кора островковой доли полушария; 4 – латеральный и медиальный бледные шары; 5 – ограда; 6 – хвост хвостатого ядра; 7 – ядро медиального коленчатого тела; 8 – нижний рог бокового желудочка; 9 – верхняя мозжечковая ножка; 10 – средняя мозжечковая ножка; 11 – нижняя мозжечковая ножка; 12 – мозговые полоски; 13 – треугольник подъязычного нерва; 14 – треугольник блуждающего нерва; 15 – бугорок тонкого

ядра; 16 – мозжечок; 17 – верхний мозговой парус; 18 – блоковой нерв; 19 – таламус; 20 – красное ядро; 21 – конечная полоска; 22 – ядро гипоталамуса; 23 – хвостатое ядро; 24 – кора полушария мозга; 25 – полость прозрачной перегородки; 26 – передний рог бокового желудочка; АА – внутренняя капсула; а – лобно-таламический путь; б – лобно-мостовой путь; в – корково-ядерный путь; г – корково-спинно-мозговой путь; д – луковично-таламический и спинно-таламический путь; е – затылочно-височно-мостовой путь; ж – центрально-слуховой путь; з – центральный зрительный тракт.

Ограда – тонкая пластинка серого вещества, расположенная в толще белого вещества, разделяющего ограду и скорлупу, называется наружной капсулой. Ограда является сложным образованием, связи которого до настоящего времени изучены недостаточно, а функциональное значение не ясно.

Миндалевидное тело – крупное ядро, располагающееся под скорлупой и передним отделом височной доли. Это ядро имеет сложное строение, состоит из нескольких ядер, различающихся по клеточному составу, является подкорковым обонятельным центром, входит в состав лимбической системы.

Бледный шар является более древним образованием, сформировавшимся из среднего пузыря, и тесно связан с корой головного мозга, мозжечком и красными ядрами, четверохолмием и черной субстанцией. *Полосатое тело* – стриатум («стриа» – полоса) и бледный шар – паллидум – имеют отношение к двигательным функциям и вместе называются *«стрио-паллидарная система». Стриатум* и *паллидум по своим функциям являются антагонистами.* Полосатое тело подавляет деятельность бледного шара, созревает позже него. В нормальных условиях оба подкорковых образования уравновешивают друг друга. В патологии может проявляться функция то одного, то другого ядра. Нервная система подчиняется закону: все вышележащие отделы мозга подавляют деятельность нижележащих отделов.

В процессе развития ребенка к 1,5-2-месячному возрасту включаются *красные ядра,* располагающиеся в ножках мозга. Благодаря связи красных ядер с черной субстанцией нормализуется мышечный тонус, появляется возможность выполнения первых непроизвольных двигательных актив. Движения быстрые по темпу, размашистые, некоординированные. Импульс к этим движениям идет от бледного шара (паллидума). К 4 месяцам включается полосатое тело (стриатум), которое задерживает непроизвольные движения. Они становятся более организованными, ритмичными, спокойными. Формируются

связи между зрением (подкорковый зрительный центр): ребенок видит предмет, тянется к нему рукой (обеспечивает паллидум); координацией движения (мозжечок): ребенок прикасается к висящему перед ним предмету. Если игрушка звучит, то образуются связи и со слуховым подкорковым центром.

При поражении полосатого тела (стриатума) высвобождается функция бледного шара, у больных возникают насильственные движения (хореоформный гиперкинез) в лицевой мускулатуре и общей двигательной сфере. При поражении бледного шара преобладает полосатое тело, у больных возникает замедленность движений, наблюдается отсутствие содружественных движений рук, маскообразное лицо, затухающая речь. Симптомы поражения могут возникать после перенесенных энцефалитов, кровоизлияний в мозг и других патологических состояний.

Возрастные особенности головного мозга

Возрастные особенности головного мозга характеризуются тем, что у новорожденных головной мозг относительно большой и составляет 12–13 % от общей массы тела. К концу первого года жизни масса мозга удваивается, а к 3–4 годам утраивается. К 30 годам мозг достигает своего наибольшего развития. У новорожденного лучше всего развиты филогенетически более старые отделы мозга. Изменение массы мозга с возрастом обусловлено развитием нервных клеток и их отростков, миелинизацией нейронов (покрытие отростков нервных клеток миелином – жироподобным веществом). До 4 лет жизни головной мозг ребенка растет равномерно в высоту, длину и ширину, в дальнейшем преобладает рост мозга в высоту. Наиболее быстро растут самые молодые области коры головного мозга – лобная и теменная доли.

Н. И. Бернштейн (1966), рассматривая механизм формирования двигательных актов и их периодизацию включения, выделил пять уровней:

Первый уровень, наиболее древний, «рубраспинальный», соединяющий красные ядра со спинным мозгом. Этот уровень обозначается как уровень «палеокинетических» реакций, обеспечивающих мышечный тонус, формирующийся к 2 месяцам жизни ребенка. Происходит нормализация мышечного тонуса ребенка, появление размашистых, не координированных движений, быстрых по темпу за счет включения памидума (бледный шар).

Второй уровень – «таламо-паллидарный», соединяющий между собой таламус (зрительный бугор) и паллидум (бледный

шар) с красными ядрами. Этот уровень формируется с 6 до 12 месяцев после рождения, обеспечивает содружественные движения, ходьбу и двигательные штампы. Для закрепления этого уровня необходима непрерывность движений, гибкость и подвижность тела и артикуляционной мускулатуры (оральный праксис), голосовые интонации (просодика), выразительность движений.

Третий уровень – «пирамидно-стриарный», соединяющий пирамидную систему (двигательная область коры головного мозга) и подкорковые образования («стриа» – полосатое тело). Этот уровень подразделяется на два подуровня: а) стриарный, принадлежащий к экстрапирамидной системе, и б) пирамидный, относящийся к кортикальной системе, собирающий раздражения от всех гностических отделов коры: височной, затылочной, теменной. Это уровень пространственного поля обеспечивает под контролем зрения точную ориентировку в пространстве – зрительное пространственное поле. Формируется координация движений, быстрота, точность и ловкость двигательных актов. В игровом процессе – работа с действительными и воображаемыми предметами.

Четвертый уровень развития движений – «теменно-премоторный» уровень, кортико-праксический («праксис» – заученные движения), предметный, смысловой. Обеспечивает целесообразное манипулирование с данным объектом на основе смысловой ориентации. Происходит обучение игре по правилам на развитие сообразительности, находчивости, задание на запоминание траектории движений (самообслуживание, спорт, произвольные навыки игры).

Пятый уровень – «кортикально-речедвигательный», отвечает за организацию движений в целом на основе сличения, обеспечивая характерное перевоплощение, ролевые игры, развитие фантазии, эмоциональности, возможного решение задач, формирование связной речи.

Эти уровни включения нервной системы обусловлены степенью созревания отдельных структур и их связей и имеют большое значение для понимания формирования моторных функций у детей различного возраста. Эти знания необходимы в изучении специальной педагогики и психологии, педиатрии и физической культуры.

Глубинные структуры мозга

К глубинным структурам мозга относятся промежуточный и средний мозг (рис. 44).

Промежуточный мозг образован из второго мозгового пузыря, располагается под мозолистым телом и состоит из двух *зрительных бугров* («таламус оптикус»), между которыми находится узкая щель – *третий желудочек*. Спереди оба зрительных бугра соединены белой спайкой, позади заметна серая спайка. Верхнюю стенку третьего желудочка составляет сосудистая основа, в которой залегает сосудистое сплетение. Третий желудочек соединен с боковыми желудочками и четвертым желудочком при помощи каналов. В зрительных буграх заканчивается второй нейрон чувствительности и начинается третий нейрон, несущий все виды чувствительности (поверхностную и глубокую) в теменную долю коры головного мозга.

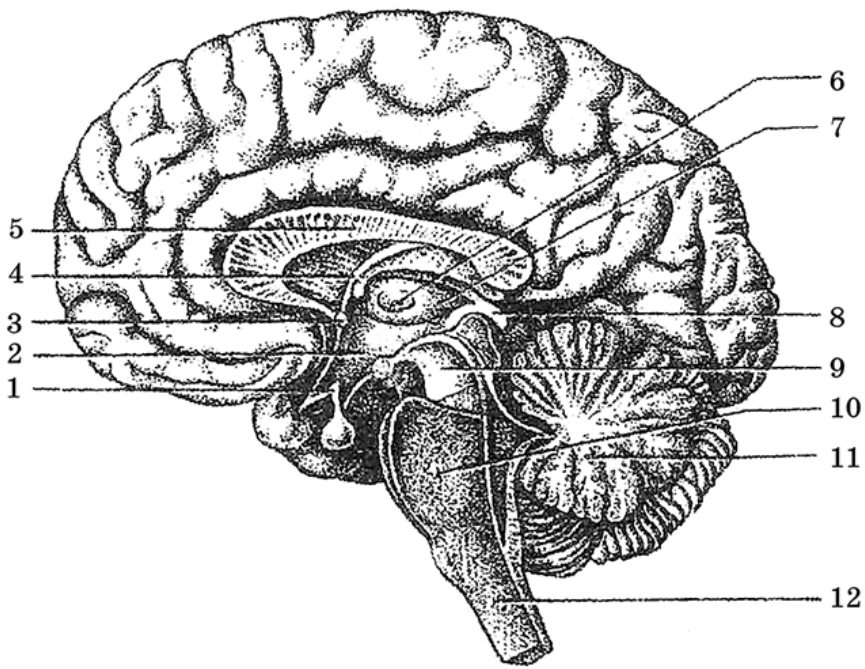

Рис. 44. Медиальная поверхность головного мозга на срединном его разрезе: 1 – гипоталамус; 2 – полость III желудочка; 3 – передняя (белая) спайка; 4 – свод мозга; 5 – мозолистое тело; 6 – межталамическое сращение; 7 – таламус; 8 – эпиталамус; 9 – средний мозг; 10 – мост; 11 – мозжечок; 12 – продолговатый мозг.

Под дном III желудочка располагается *подбугровая (гипоталамическая) область* головного мозга, в которой заложены вегетативные отделы нервной системы. *Гипоталамус* регулирует

постоянство внутренней среды организма *(гомеостаз)* двумя путями: гуморальным и эндокринным (невро-генным). Гуморальный способ регуляции постоянства внутренней среды организма происходит путем выброса гормонов непосредственно в кровь. Эндокринный путь регуляции возможен через гипофиз, с которым гипоталамус связан двухсторонними связями. Гипофиз в свою очередь влияет на функцию других желез внутренней секреции. Обе системы объединены одной функцией – ***нейрогуморальной регуляцией*** обменных процессов.

Функциональная значимость промежуточного мозга состоит не только в проведении чувствительных импульсов с периферии в центр, но и в регуляции эмоционального поведения человека, что выражается в своеобразных жестах, мимике, изменении функции внутренних органов (гиперемии или побледнением кожных покровов, болями в области сердца или желудка). При волнениях у человека учащается пульс, дыхание, повышается артериальное давление. При поражении зрительного бугра появляются сильные головные боли, нарушается сон, изменяется общая чувствительность, движения становятся несоразмеренными, не очень точными. При увеличении количества спинномозговой жидкости в области III желудочка (после травмы черепа или воспалительного процесса), что обозначается как «гипертензионный синдром», у больных развиваются гипоталамические расстройства: нарушение белкового, углеводного, водно-солевого и жирового обмена, терморегуляции, проявляющие себя в нарушении роста и веса человека.

В передних отделах гипоталамуса расположены парасимпатические нервные клетки, раздражение которых вызывает усиление моторных функций внутренних органов: кишечника, желез, органов пищеварения, замедление числа сокращений сердца. В задних отделах гипоталамуса располагаются симпатические нервные клетки, раздражение которых вызывает усиление и активацию сердечных сокращений, суживаются кровеносные сосуды, повышается артериальное давление и температура тела. В гипоталамусе имеются также структуры, реагирующие на температуру тела, состав крови и осмотическое давление.

С промежуточным мозгом тесно связан ***средний мозг,*** который состоит из четверохолмия в верхней части и ножек мозга – в нижней части. В центре располагается узкий канал – Сильвиев водопровод, соединяющий III и IV желудочки. Вокруг канала находится центральное серое вещество, в верхней части которого, ближе к четверохолмию, располагаются ядра 3-й и 4-й пары черепно-мозговых нервов. Ножки мозга – это толстые тяжи, в

которых проходят восходящие и нисходящие пути, между которыми заметны красные ядра и черная субстанция.

Четверохолмие – это небольшие выступы на верхней поверхности ствола мозга. К передним двум холмикам подходят ветви зрительного нерва, к задним холмикам – ветви слухового нерва. Это подкорковые образования соответствующих анализаторов. Они включаются в первые месяцы жизни после рождения ребенка, обеспечивая ранние рефлекторные реакции. Ответная реакция из четверохолмия поступает к красным ядрам, от которых начинается руброспинальный путь – путь непроизвольных движений.

Центральное серое вещество, располагающееся вокруг *Сильвиева водопровода,* представляет собой аморфное по структуре скопление нервных клеток, продолжение ретикулярной формации ромбовидного мозга. Благодаря ретикулярной формации усиливается нервный импульс, идущий в кору головного мозга и из коры на периферию, а также объединяются ядра черепно-мозговых нервов в одну функциональную систему у детей раннего возраста, когда другие системы еще не включены. Длительное время центральному серому веществу придавали значение «центра сна», т. к. наблюдалось его поражение при эпидемическом энцефалите, сопровождавшимся длительным беспробудным (летаргическим) сном. И. П. Павлов доказал, что сон является стадией разлитого охранительного торможения в коре головного мозга как защитная реакция организма. Проявление летаргического сна при энцефалите обусловлено нарушением проводимости нервных импульсов по восходящим путям на уровне среднего мозга. Отсутствие притока раздражителей к коре головного мозга вызывает картину разлитого охранительного торможения. Доказательством локализации поражения в области серого вещества является поражение ядер 3-й и 4-й пары черепно-мозговых нервов, которые также страдают при эпидемическом энцефалите.

В области центрального серого вещества, ближе к четверохолмию, располагаются ядра 3-й и 4-й пары черепно-мозговых нервов.

Третья пара черепно-мозговых нервов – глазодвигательный нерв, смешанный нерв, несет в своем составе двигательные и вегетативные волокна. Двигательные волокна иннервируют верхнюю часть лица, обеспечивают конвергенцию и аккомодацию (соответствующие движения глазных яблок), содружественные движения глазных яблок; вегетативные волокна определяют состояние зрачка.

Четвертая пара – блоковой нерв, иннервирует мышцы,

удерживающие глазные яблоки на одном уровне.

Наряду с четверохолмием, центральным серым веществом к среднему мозгу относятся *ножки мозга* (массивные выпячивания, хорошо заметные на нижней поверхности мозга), в которых располагаются красные ядра, черная субстанция и проводящие восходящие и нисходящие пути.

Красные ядра, располагающиеся в ножках мозга, получили такое название потому, что обильно снабжены кровеносными сосудами и на разрезе кажутся красными. Красные ядра получают импульсы: 1) от подкорковых образований, особенно бледного шара, с которым красные ядра тесно связаны анатомически (по происхождению из третьего пузыря); 2) от четверохолмия, так называемый «четверохолмный» рефлекс; 3) от мозжечка, который регулирует координацию движений; 4) от черной субстанции, обеспечивающей мышечный тонус.

От клеток красного ядра начинается *руброспинальный путь* к клеткам передних рогов спинного мозга. Этот путь имеет несколько названий:

– «руброспинальный» путь потому, что начинается от красных ядер и приходит к клеткам передних рогов спинного мозга;

– «монаковский» пучок потому, что этот путь был описан доктором Монаковым;

– «путь непроизвольных движений» потому, что собирает импульсы от всех подкорковых образований и несет их к клеткам передних рогов спинного мозга, выполняя сложные рефлекторные акты;

– «экстрапирамидный путь» (внепирамидный путь) – путь непроизвольных движений, в отличие от пирамидного пути (путь произвольных движений), идущего от коры головного мозга к клеткам передних рогов спинного мозга.

Черная субстанция (ядра, богатые пигментом), располагается рядом с красными ядрами в ножках мозга. Она включаются к 1,5–2 месяцам жизни новорожденного и нормализуют мышечный тонус ребенка.

В нижних отделах ножек мозга проходят *восходящие* и *нисходящие пути,* соединяющие головной мозг со спинным мозгом.

Таким образом, промежуточный и средний мозг относятся к глубинным структурам мозга, выполняют сложные рефлекторные действия непроизвольного характера, поддерживают гомеостаз и включаются в раннем детском возрасте, приготавливая организм к жизненным условиям.

Задний мозг

Задний мозг состоит из *продолговатого мозга, Варолиева моста* и *мозжечка* (рис. 45). Это наиболее старые образования, тесно связанные между собой.

Продолговатый мозг и Варолиев мост составляют *ствол мозга.* Несмотря на то, что они произошли из разных пузырей (5-го и 4-го), общим для них является общая структура мозга, имеющее форму ромба, получившее название «ромбовидной» ямки или IV желудочка. Это небольшая впадина в стволе мозга, в толще которого располагаются ядра черепно-мозговых нервов от 5-го до 12-го, большое количество проводящих путей (восходящих и нисходящих) и ретикулярной формации.

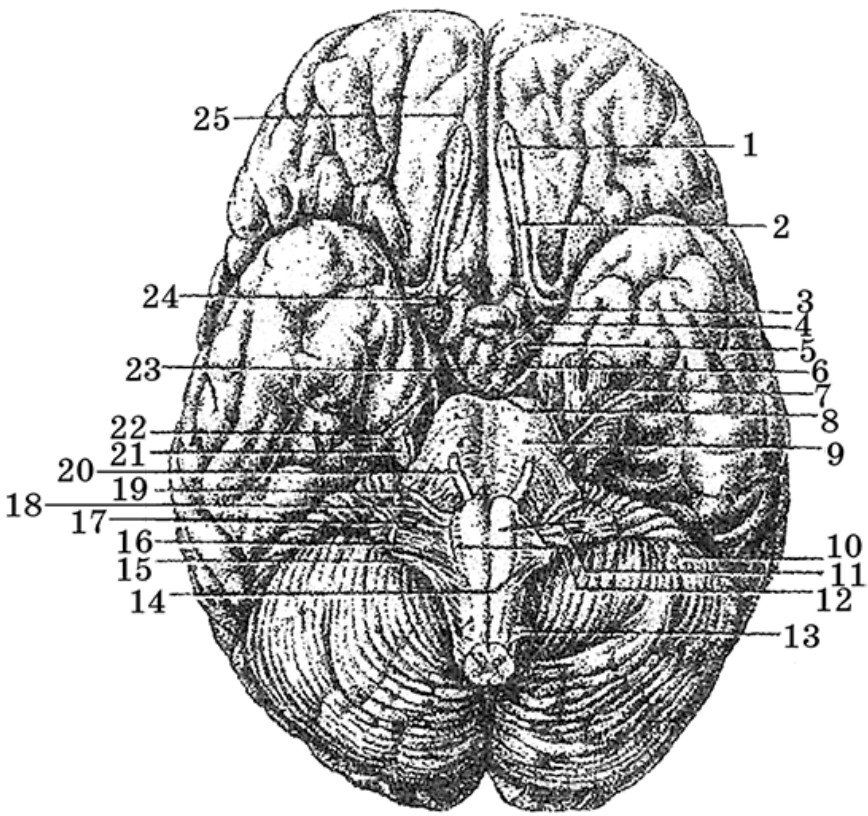

Рис. 45. Основание головного мозга и места выхода корешков черепных нервов: 1 – обонятельная луковица; 2 – обонятельный тракт; 3 – переднее продырявленное вещество; 4 – серый бугор; 5 – зрительный тракт; 6 – сосцевидные тела; 7 – троичный узел; 8 – заднее продырявленное пространство; 9 – мост; 10 – мозжечок; 11 – пирамида; 12 – олива; 13 – спинно-мозговой нерв; 14 – подъязычный нерв; 15 – добавочный нерв; 16 – блуждающий нерв; 17 – языкоглоточный нерв; 18 – преддверно-

улитковый нерв; 19 – лицевой нерв; 20 – отводящий нерв; 21 – тройничный нерв; 22 – блоковой нерв; 23 – глазодвигательный нерв; 24 – зрительный нерв; 25 – обонятельная борозда.

Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга. Условной границей между спинным и продолговатым мозгом является место перекреста пирамидных путей и выход 1-го шейного корешка спинного мозга. По средней линии продолговатого мозга имеется углубление, которое условно делит его на две половины: правую и левую. В продолговатом мозгу располагаются ядра 12-й, 11-й, 10-й, 9-й пар черепно-мозговых нервов. Ядро 8-й пары лежит у вершины ромбика на границе продолговатого мозга и Варолиева моста. Ядра продолговатого мозга должны быть готовы к деятельности к моменту рождения ребенка, т. к. обеспечивают основные жизненные функции: дыхание, сердцебиение, сосание и глотание. Рассмотрим подробнее расположение ядер черепно-мозговых нервов и их значение.

12-я пара – подъязычный нерв, обеспечивает на первом этапе после рождения ребенка основные движение языка вперед-назад, необходимые для сосания. С возрастом его функция усложняется, мышцы языка выполняют более сложные двигательные акты, необходимые для артикуляции звуков. При поражении подъязычного нерва нарушается подвижность языка. Кончик языка отклоняется в сторону пареза, не поднимается за верхние зубы, что приводит к нарушению звукопроизношения.

11-я пара – «добавочный» нерв, необходим для включения затылочных мышц, поддерживающих головку ребенка. В случаях недостаточной функции добавочного нерва ребенок своевременно не начинает держать голову (1,5–2 месяца), что указывает на задержку моторного развития.

10-я пара – «блуждающий нерв», смешанный, имеет двигательные и вегетативные волокна (парасимпатическая нервная система), иннервирует все внутренние органы, сердечнососудистую систему.

9-я пара – языкоглоточный нерв, смешанный, имеет двигательные, чувствительные и вегетативные волокна. Ядро 9-й пары часто срастается с ядром 10-й пары, имея некоторые общие точки приложения. Так, языкоглоточный нерв принимает чувствительность со слизистой глотки, дыхательной трубки и верхних отделов пищеварительного тракта. вигательная порция языкоглоточного нерва обеспечивает движения корня языка назад, при этом происходит надавливание на надгортанник, который закрывает вход в дыхательное горло во время сосания

молока или глотания пищи, чтобы она проскальзывала непосредственно в пищеварительный тракт и не попадала в дыхательное горло. Языкоглоточный нерв также обеспечивает подвижность мягкого нёба, чтобы молоко во время сосания не выливалось через нос, а во время речи воздушная струя направлялась в ротовую полость. Блуждающий нерв и языкоглоточный нерв дают веточки к голосовым связкам, обеспечивая голосовую реакцию (голос, тембр, просодику). В случаях поражения языкоглоточного нерва уже в первые месяцы жизни отмечается поперхивание (жидкая пища попадает в дыхательное горло) и молоко выливается через нос. В более позднем возрасте, при становлении речи отмечается носовой оттенок голоса, слабый или хриплый голос и другие расстройства, связанные с нарушением подвижности голосовых связок.

На границе продолговатого мозга и Варолиева моста находится ядро 8-й пары черепно-мозговых нервов. Восьмая пара – сложная по структуре, состоит из слухового и вестибулярного нервов. Слуховой нерв заканчивается в своем ядре в стволе мозга, а вестибулярный нерв поднимается по средним ножкам мозжечка и заканчивается в ядрах мозжечка. При поражении слухового нерва у человека возникает нарушение слуха, чаще двустороннее, что приводит к глухоте. Поражение вестибулярного нерва вызывает у больных головокружение и расстройство координации.

В толще Варолиева моста заложены ядра 7-й, 6-й и 5-й пар черепно-мозговых нервов, каждая из которых иннервирует мышцы глаз, лица.

Так, 5-я пара черепно-мозговых нервов – тройничный нерв является смешанным нервом, состоит из двигательных, чувствительных и вегетативных волокон. Чувствительная часть тройничного нерва выходит на поверхность лица тремя веточками: верхней, средней и нижней. Верхняя ветвь тройничного нерва выходит из полости черепа через отверстие у внутреннего края надбровных дуг и несет чувствительность с кожи верхней части лица, кожи головы, наружного слухового прохода. Средняя ветвь тройничного нерва выходит под скуловой костью и воспринимает чувствительность от кожи лица, слизистой носа, носоглотки. Нижняя ветвь тройничного нерва выходит на поверхность у нижнего края нижней челюсти и собирает раздражения с кожи лица, слизистой ротовой полости и ротоглотки. Двигательная часть тройничного нерва иннервирует жевательную мускулатуру и обеспечивает подъем кверху нижней челюсти. В случаях патологии возможны сильные головные боли,

снижение чувствительности в мышцах лица, нижняя челюсть опущена, затруднено жевание. Из открытого рта наблюдается обильно слюнотечение.

6-я пара называется «отводящим» нервом, иннервирует отводящие мышцы глазного яблока. При сохранности отводящего нерва обследуемый может отвести глазное яблоко в сторону и удержать его в таком положении, что является очень важным при рассмотрении картинок и окружающих предметов, рисовании, чтении и письме. В случаях патологии наблюдается одно– или двухстороннее косоглазие, т. е. глазное яблоко приведено к носу, подвижность его затруднена. При слабости отводящего нерва наблюдается неустойчивое косоглазие, т. е. при длительной работе над картинкой или во время чтения и письма глазное яблоко не удерживается в отведенном состоянии и приближается к носу.

7-я пара – «лицевой нерв», двигательный, иннервирует всю мимическую мускулатуру лица. Для новорожденного ребенка большое значение имеет функция лицевого и языко-глоточного нерва, обеспечивающих движение губ для захвата соска груди матери, надувание щек и положение мягкого нёба, закрывающего вход в полость носа. Только в этом случае в ротовой полости образуется отрицательное давление, и молоко насасывается в ротовую полость и стекает в пищевод. У маленького ребенка рано включается мимическая мускулатура, ребенок реагирует на приятную или неприятную для него пищу отдельными мимическими движениями, а в 2 месяца наблюдается улыбка – «комплекс оживления», как эмоциональная реакция на улыбку говорящего с ним. Рано включающиеся мышцы лица принимают участие в образовании губных звуков. При патологии лицевого нерва у ребенка происходит затруднение в выполнении определенных движений: вытянуть губы вперед, сомкнуть губы, улыбнуться («оскал зубов»), открыть рот, надуть щеки, сглаживается носогубная складка.

Мозжечок

Мозжечок является одним из наиболее древних образований головного мозга, регулирующий двигательную сферу, позу и мышечный тонус, выполняющий функции координации быстрых целенаправленных произвольных движений. У мозжечка выделяют два выпуклых полушария и червь – среднюю соединяющую часть. Поверхности полушарий и червя разделены поперечными параллельными бороздами, между которыми расположены узкие и длинные листки мозжечка. На поверхности

мозжечка располагается серое вещество – нервные клетки. Наиболее интересными являются клетки Пуркинье, крупные, ветвистые, обеспечивающие связь мозжечка с другими отделами нервной системы. В толще мозжечка находится белое вещество – нервные волокна, соединяющие мозжечок со спинным мозгом, стволом и головным мозгом при помощи трех пар ножек. Нижние ножки соединяют мозжечок со спинным мозгом, средние ножки мозжечка прикрепляются к стволу мозга в том месте, где соединяются продолговатый мозг и Варолиев мост (у вершины ромбовидной ямки), образуя мостомозжечковый угол. По средним ножкам мозжечка поднимается вестибулярный нерв. По верхним ножкам мозжечка идут пути, соединяющие кору головного мозга с мозжечком. В толще белого вещества располагается скопление серого вещества – ядра, самое крупное из которых зубчатое ядро. Рядом с зубчатым ядром находится пробковидное, шаровидное и другие менее значимые ядра. В мозжечке имеются афферентные и эфферентные волокна. К афферентным волокнам относится путь глубокой чувствительности, несущий импульс от нижних конечностей, сигнализирующий о положении человека в пространстве. Любое изменение положения тела в пространстве (во время ходьбы, физкультурных занятий, толчка при езде в транспорте) сразу сигнализируется в ядра мозжечка для выполнения сложных двигательных актов, сохраняющих человеку жизнь. От вестибулярного аппарата (во внутреннем ухе) поступают сигналы в мозжечок об изменении положения головы. От мозжечка идет соответствующая коррекция координации движений, поступающая по своим каналам в красные ядра и дальше по экстрапирамидному пути в спинной мозг и к опорно-двигательному аппарату. Имея обширные нервные связи с различными отделами мозга, мозжечок участвует в регуляции движений, делает их плавными, точными, целенаправленными. При поражении мозжечка, выпадении его функции, что приводит к нарушению мышечного тонуса, движения становятся несоразмеренными, резкими, размашистыми, нарушается анализ сигналов от проприорецепторов мышц и сухожилий. У больных также страдает вегетативная функция органов сердечно-сосудистой системы, пищеварительных и других органов.

Между ножками мозжечка и стволом мозга имеются прозрачные тонкие пластинки, образующие крышу над ромбовидной ямкой. В толще ромбовидной ямки располагается ретикулярная формация, одно из старых образований в нервной системе, имеющее большое значение в жизнедеятельности человека. Ретикулярная формация усиливает импульс, идущий по восходящим и нисходящим волокнам. При ослаблении

деятельности ретикулярной формации замедляется импульс, идущий с периферии в кору, что может привести к задержке развития ребенка. На ранних этапах жизни новорожденного, когда функция красных ядер еще не сформирована, ретикулярная формация объединяет ядра черепно-мозговых нервов, участвующих в сосании, глотании, дыхании, сердцебиении, пищеварении. Красные ядра, объединяющие деятельность мозжечка, четверохолмия, бледного шара (подкорка), черной субстанции включается к 1,5–2 месяцам, делая все движения более организованными.

Здесь необходимо подчеркнуть значение «гетерохронии», т. е. разного времени включения как отдельных ядер, так и самого ядра периферического нерва. Нервная система работает очень экономно. Включаются только те ядра или нервные клетки тех ядер, которые необходимы в данный период жизнедеятельности ребенка. Так, внутриутробно, на первых этапах формирования спинного мозга, частично включаются двигательные клетки передних рогов нижних отделов спинного мозга, на что указывают первые редкие толчки ребенка (4,5 месяца беременности). При включении средних отделов спинного мозга толчки плода становятся более активными. Только к последнему месяцу внутриутробного развития включаются верхние отделы спинного мозга, ребенок активно толкается головкой. К концу беременности готовы к деятельности нижние отделы ствола мозга, обеспечивающие дыхание, сердцебиение, сосание и глотание после рождения. В соответствующих отделах включается только та группа клеток, которая обеспечит данное действие, например сосание. Несколько позже, когда ребенок начнет пить из чашки или есть из ложки, деятельность ранее функционировавших клеток затормозится и включится друга группа клеток, обеспечивающая новое действие. Такое разновременное включение в деятельность нервных клеток называется «гетерохрония».

Проводящие пути головного и спинного мозга

В нервной системе различают восходящие и нисходящие нервные пути. Проводящие пути – это совокупность тесно расположенных нервных волокон, проходящих в определенных участках спинного и головного мозга. В головном и спинном мозге выделяют три группы волокон: *ассоциативные, комиссуралъные* и *проекционные. Ассоциативные волокна* соединяют между собой отдельные поля в коре головного мозга, *комиссуральные* соединяют оба полушария, проходя через

мозолистое тело (комиссуру), *проекционные* волокна (проводящие пути) соединяют клетки передней и задней центральной извилины, где человек представлен в определенной проекции, со спинным мозгом и с ядрами черепно-мозговых нервов. В эту группу волокон входит пирамидный путь (нисходящий), состоящий из корково-спинальных волокон и корково-стволовых. Корково-спинальные волокна несут импульсы от коры головного мозга к клеткам передних рогов спинного мозга. Корково-стволовая часть пирамидного пути несет волокна от коры головного мозга к ядрам черепно-мозговых нервов в стволе мозга. К нисходящим путям также относится экстрапирамидный путь, несущий импульсы от красных ядер к клеткам передних рогов спинного мозга, собирая ответную реакцию от всех отделов подкорковых образований.

К *чувствительным восходящим путям* относятся волокна, несущие раздражения поверхностной чувствительности (прикосновение, давление, боль, температуру), глубокой чувствительности (проприорецепция), несущие раздражение от мышц, связок и суставов, интероцептивные волокна, несущие раздражения от внутренних органов (механорецепторы, барорецепторы, хеморецепторы), воспринимающих информацию о состоянии гомеостаза, интенсивности обменных процессов, химическом составе тканевой жидкости, крови, давлении в сосудах и т. д. Большое значение имеет связь черепно-мозговых нервов с мозжечком, четверохолмием, красными ядрами и спинным мозгом для осуществления координации сложных двигательных актов. Одним из таких путей является преддверно-спинномозговой путь, связывающий вестибулярные ядра с мозжечком, с двигательными ядрами 3-й, 4-й, 6-й пары черепно-мозговых нервов и спинным мозгом. Такая связь обеспечивает сохранение положения глазных яблок при движении головы и шеи. Кора регулирует деятельность мозжечка, участвующего в регуляции движений, через Варолиев мост по корково-мосто-мозжечковому пути.

Вся деятельность нервной системы построена по рефлекторному принципу: раздражение, проведение импульса и ответная реакция. Если раздражитель поступает с кожи или сустава (ударом медицинским молоточком по коленному суставу или прикосновение к горячему), возникает ответная двигательная реакция, путь которой (рефлекторная дуга) распространяется с кожи или сустава по чувствительному нерву к клеткам задних рогов спинного мозга через вставочный нейрон к клеткам передних рогов спинного мозга, по двигательному нерву к мышце, в связи с чем возникает соответствующая ответная

реакция. Если выполняется произвольное действие, то раздражение с периферии не останавливается на уровне спинного мозга, а поднимается в кору головного мозга в чувствительные области (теменную, височную, затылочную), по ассоциативным путям передается на двигательную область коры и по пирамидному пути ответная реакция направляется к клеткам передних рогов спинного мозга и по периферическому нерву поступает к мышце. Но действие продолжается. Сигнал о его выполнении поступает вновь в кору головного мозга и т. д. В этих случаях мы говорим о рефлекторном кольце, необходимом для выполнения действия. Проводящие пути объединяют организм в единое целое, обеспечивающее целостность его действий.

Три блока функционирования неврологических структур в головном мозге по материалам работ А. Р. Лурия.

1-й блок – *энергетический:* объединяет ствол мозга с его ретикулярной формацией, гипоталамус, подкорковые образования.

2-й блок – *гностический* (познавательный): включает теменную, затылочную и височную области коры головного мозга.

3-й блок – *программирования, планирования* речевого высказывания, мотивации деятельности, регуляции поведения.

Локализация функций в коре больших полушарий мозга

Кора как синтез анализаторов, в которую приходят различные раздражения из внешней среды и внутренних органов. Термин «анализатор» обозначает сложный комплекс анатомических структур, состоящий из периферического рецепторного (воспринимающего) аппарата (чувствительных нервных окончаний), проводников нервных импульсов (проводящих путей) и центра, расположенного в соответствующих участках коры большого мозга, где происходит высший анализ и синтез всех раздражений. Корковый конец анализатора включает *ядро* и рассеянные по коре *нервные элементы.* В ядре находится наибольшее количество специализированных клеток, в нем происходит высший анализ и синтез. Рассеянные элементы расположены менее плотно, представляют собой зоны перекрытия нескольких анализаторов.

Ядро двигательного анализатора расположено в области передней центральной извилины, от которой начинается пирамидный путь (поле 4). В нижних отделах передняя центральная извилина почти полностью сдвинута в Роландову

борозду в связи с тем, что над ней надстраиваются более молодые вторичные поля (поле 6), обеспечивающие сложную функцию переключения с одного положения на другое. Нижние отделы поля 6 принимают участие в движении артикуляционной мускулатуры, создавая основу речевой зоны. Основная речевая зона – третичные поля (поля 44, 45) у правшей в левой лобной доле – формирует лексическую и грамматическую сторону речи. Первично моторное поле непосредственно связано с периферией. Связь с периферией обеспечивают всюду первичные поля. Вторичные поля, более сложно построенные, не имеют прямого выхода на периферию, посылают свои импульсы первичным полям. Третичные поля, еще более сложно построенные, посылают свои импульсы вторичным полям и через них имеют выход на периферию. Нижние отделы лобной области обеспечивают моторную функцию речи: артикуляцию звуков, лексико-грамматические конструкции и связную речь. Запуск речи, программу речевого высказывания, деятельности и регуляцию поведения обеспечивает самый высший отдел коры лобной области, так называемый лобный конус (поле 10).

Ядро чувствительного анализатора (раздельно поверхностная чувствительность – поле 3 и глубокая чувствительность – (поле 1) располагается в постцентральной извилине теменной области. При этом, поверхностная чувствительность, как более старая, сдвинута в Роландову борозду. Глубокая чувствительность, как более молодая, занимает большую поверхность коры теменной доли мозга, выходит за пределы задней центральной извилины. В нижних отделах теменной доли, рядом с первичными полями, располагается вторичное поле (поле 40), связанное с полем, воспринимающим глубокую чувствительность. Здесь сохраняются следы всех заученных движений – праксис (практика – повторение). По нижнему краю теменной доли, ближе к затылочной доле, формируется третичное поле (поле 39), тесно связанное со зрительным и слуховым анализатором, обеспечивающее пространственное восприятие, обобщенное в речи (предлоги и предложные окончания в словах). Это поле тесно связано с затылочной областью (зрительный анализатор), благодаря которому человек воспринимает окружающее его пространство, опосредует в речи. При несформированности или поражении теменной доли возникает «апраксия»: затруднение в формировании заученных движений и зрительно-пространственное расстройство.

Ядро зрительного анализатора располагается на внутренней поверхности затылочной доли коры головного мозга

между двумя полушариями. В первичном поле (поле 17) заканчивается зрительный путь, принося с собой все зрительное ощущения. Вторичные поля (поле 18) надстроены над первичными, обеспечивая анализ и синтез всех зрительных раздражений. Третичные поля (поле 19) расположены на наружной поверхности затылочной доли мозга и тесно связаны с теменной и височной областями коры, обеспечивая сложное зрительное восприятие окружающей среды, оформляющееся в речи. На месте соединения затылочной и височной области находится поле 37, обеспечивающее зрительно-слуховое восприятие.

Ядро слухового анализатора расположено в верхневисочной извилине Гешля (поля 41 и 42), полностью сдвинутой в Сильвиеву борозду. В первичном поле заканчивается слуховой путь. В левой височной доле воспринимаются и анализируются звуки речи (фонематический слух), в правой – все звуки окружающего мира. Вторичные и третичные поля (поле 21, 22) занимают наружную поверхность височной доли мозга, удерживают в памяти отдельные слова, словосочетания, тексты, стихи. Задняя часть височной области тесно соприкасается с затылочной долей, образуя поле 37, обусловливая сложный физиологический процесс единения: вижу предмет, слышу его название, благодаря чему формируется пассивный словарь ребенка как база активной речи.

Возрастные особенности функциональных центров в коре большого мозга

Ядра корковых анализаторов развиваются, дифференцируются после рождения ребенка, когда под воздействием раздражителей внешней среды увеличиваются связи между отделами и полями коры головного мозга, усложняются связи, происходит миелинизация проводящих путей. У маленького ребенка рефлекторная дуга замыкается на уровне спинного мозга (простая рефлекторная дуга) и на уровне подкорки (сложная безусловная ответная реакция), в ответ на раздражение происходит генерализация раздражения, ребенок становится беспокойным, могут возникнуть судорожные состояния. Нервные пути проторяются к коре головного мозга только ко второму полугодию первого года жизни, но имеют ограниченные связи. Только с дифференцировкой функции коры на 2-3-м году жизни появляются такие виды чувствительности, как осязание, количественная и качественная оценка болевых и температурных раздражений, хотя все болевые ощущения у

маленьких детей локализуются в области живота (здесь скопление нервных узлов симпатической нервной системы). Двигательная функция в первом полугодии характеризуется подкорковыми рефлексами, во втором полугодии движения становятся более активными и произвольными (захват игрушки). Однако в течение первых двух лет такие движения еще неустойчивые и нечеткие. К этому времени формируется двигательный центр, который полностью дифференцируется к 7-10 годам.

Ядро слухового анализатора у новорожденных подготовлено к условнорефлекторной деятельности в ответ на звуковое раздражение, в частности на мотив, просодику речи окружающих, но ответная реакция не дифференцирована. Привлечение к звукам речи происходит во втором полугодии первого года жизни, но восприятие речи улучшается на 2-3-м году жизни ребенка.

Ядро зрительного анализатора у новорожденного близко к клеточному составу ядра взрослого. Под влиянием внешних раздражений с возрастом совершенствуется, усложняется.

Моторная речевая зона, расположенная в нижних отделах левой лобной области, включается постепенно, обеспечивая усложнение речевой и мыслительной деятельности, и достигает своего наибольшего развития к 20–30 годам.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Дайте характеристику расположения и значения спинного мозга.
2. Что вы знаете об оболочках спинного мозга, их значении.
3. Где располагается спинномозговая жидкость?
4. Дайте определение сегменту.
5. Расскажите о строении спинного мозга.
6. Расскажите о восходящих и нисходящих путях, их значение.
7. Что представляют собой задние и передние рога спинного мозга?
8. Что представляет собой простая рефлекторная дуга? В каких случаях она включается?
9. Назовите особенности расположения структур головного мозга.
10. Дайте анатомо-физиологическую характеристику отдельных долей мозга.
11. Зарисуйте расположение оболочек мозга по отношению к полушариям.

12. Покажите на рисунке расположение борозд и извилин и назовите их.

13. Перечислите расположение нервных клеток в коре головного мозга.

14. Расскажите и покажите на рисунке расположение (проекцию) человека в передней и задней центральной извилине.

15. Какое значение представляют собой первичные, вторичные и третичные поля и их значение?

16. Обозначьте основные точки приложения пирамидного пути.

17. Что представляет собой стрио-паллидарная система?

18. Дайте характеристику желудочкам мозга.

19. Что вы знаете о кровоснабжении вещества мозга?

20. Как выделяются уровни нервной системы по Н. А. Бернштейну?

21. Расскажите о строении и значении зрительных бугров.

22. Что представляет собой III желудочек, особенности его строения.

23. Каково значение подбугровой области?

24. Что значит нейроэндокринная система регуляции?

25. Какие структуры составляют средний мозг?

26. Покажите расположение четверохолмия и расскажите о его значении.

27. Какую функцию выполняет Сильвиев водопровод и центральное серое вещество?

28. Какое значение имеют красные ядра, их расположение?

29. Какое значение имеет черная субстанция и ее расположение?

30. Что представляет собой экстрапирамидная система?

31. Какие структуры включает задний мозг?

32. Какие ядра черепно-мозговых нервов располагаются в ромбовидной ямке?

33. Каково значение ретикулярной формации?

34. Какова функция мозжечка? Возрастные особенности включения мозжечка.

35. Нарисуйте схему связи мозжечка с другими отделами нервной системы.

36. Назовите виды проводящих путей в спинном и головном мозге.

37. Какое значение работ А. Р. Лурия о трех блоках функционирования нервной системы?

38. Что такое мозолистое тело и его значение?

39. Какие возрастные особенности происходят в головном мозге?

40. Расскажите об особенностях физического и психического состояния детей в разные возрастные сроки. Какие медицинские и педагогические мероприятия должны использоваться в этот период?

11.3. Периферическая нервная система

Периферическая нервная система включает периферические спинно-мозговые, черепно-лицевые нервы, межпозвоночные ганглии. У человека выделяют 12 пар черепно-мозговых нервов и 31 пару спинно-мозговых нервов, располагающихся в определенной последовательности.

Черепно-мозговые нервы

Черепно-мозговые двигательные нервы отходят от ствола мозга и заканчиваются в мышцах лица, чувствительные нервы – начинаются в анализаторах и заканчиваются в стволе мозга или в глубинных структурах. По особенностям выполняемых функций к чувствительным нервам относятся: обонятельный, зрительный и преддверно-улитковый нервы. К двигательным относятся: блоковой, отводящий. Остальные нервы являются смешанными, т. к. в своем составе несут чувствительные, двигательные и вегетативные волокна:

1) обонятельный нерв; 2) зрительный нерв; 3) глазодвигательный нерв; 4) блоковидный нерв; 5) тройничный нерв; 6) отводящий нерв; 7) лицевой нерв; 8) преддверно-улитковый нерв; 9) языкоглоточный нерв; 10) блуждающий нерв; 11) добавочный нерв; 12) подъязычный нерв.

Обонятельный нерв (1-я пара черепно-мозговых нервов) состоит из отростков чувствительных (рецепторных) клеток, располагающихся в слизистой обонятельной области полости носа. Отходящие от них отростки проходят через решетчатую кость, отделяющую полость носа от полости черепа, и в полости черепа вступают в обонятельные луковицы, располагающиеся на основании мозга, где заканчивается первый нейрон чувствительности и начинается второй нейрон. Из обонятельных луковиц второй нейрон чувствительности направляется в лимбические отделы мозга, где начинается третий нейрон чувствительности, идущий непосредственно в большие полушария мозга.

Зрительный нерв (2-я пара черепно-мозговых нервов) начинается от ганглиозных клеток сетчатой оболочки глаза, несет раздражение от центральной и боковой части диска глазного яблока. Войдя в полость черепа на основании мозга часть зрительного нерва, несущая раздражение от боковых частей диска глазного яблока, перекрещивается впереди турецкого седла, образуя форму буквы «Х». Другая часть волокон идет по своей

стороне и сливается с той частью зрительного нерва, которая идет с противоположной стороны. Образуется зрительный тракт (второй нейрон чувствительности), который отдает свои веточки клеткам передних холмов четверохолмия, латеральным коленчатым телам и подушке (задняя часть зрительного бугра), которые являются подкорковыми зрительными центрами. Оставшаяся часть зрительного тракта в виде веера (пучок Грациоле) подходит к первичным полям затылочной доли мозга.

Глазодвигательный нерв (3-я пара черепно-мозговых нервов) является смешанным нервом, так как в своем составе, наряду с двигательными, несет вегетативные (парасимпатические) волокна, выходящие из двигательного и вегетативного ядра среднего мозга. Из полости черепа глазодвигательный нерв выходит через верхнеглазничную щель. Волокна двигательной части подходят к трем прямым и одной косой мышце и мышце, поднимающей верхнее веко, обеспечивая функцию аккомодации и конвергенции, содружественным движениям глазных яблок. Вегетативные волокна иннервируют мышцу, сужающую зрачок, и подходят к ресничному узлу.

Блоковой нерв (4-я пара черепно-мозговых нервов) начинается от двигательного ядра, лежащего на уровне нижних холмиков. В глазницу нерв проходит через верхнюю глазничную щель и подходит к верхней косой мышце глаза, удерживая оба глазных яблока на одном уровне.

Тройничный нерв (5-я пара черепно-мозговых нервов) смешанный нерв, имеет в своем составе двигательную, чувствительную и вегетативную ветви. Чувствительная часть тройничного нерва начинается в узле (Гассеров узел), располагающийся у вершины пирамидки височной кости. На поверхность тройничный нерв выходит тремя веточками: верхняя, средняя и нижняя ветвь. Верхняя ветвь тройничного нерва – глазной нерв – выходит на поверхность через отверстия у внутреннего края надбровной дуги и воспринимает раздражения с глазного яблока, кожи верхней части лица, слизистой глаза и носа. Средняя часть тройничного нерва выходит на поверхность через отверстия, расположенные под гайморовой пазухой и воспринимает раздражения со средней части кожи лица, со слизистой носа, ротовой полости и гайморовых пазух. Нижняя часть тройничного нерва выходит на поверхность через отверстия в нижней части нижнечелюстной кости и собирает раздражения со слизистой ротовой полости, языка, глотки, кожи лица, шеи. Вместе с нижней ветвью тройничного нерва выходит двигательная часть, обеспечивающая движения нижней челюсти и жевательной мускулатуры. Вегетативные ветви вдут со всеми

чувствительными нервами и иннервируют железы: слезную, слюнную и воспринимает вкусовые раздражения от передней части языка.

Отводящий нерв (6-я пара черепно-мозговых нервов) двигательный нерв, отходит от соответствующего ядра в стволе мозга, идет в глазницу через верхнюю глазную щель и иннервирует одну мышцу – отводящую мышцу глаза.

Лицевой нерв (7-я пара черепно-мозговых нервов), смешанный, содержит двигательные, чувствительные и вегетативные волокна. Ядро лицевого нерва располагается в стволе мозга. Оттуда волокна лицевого нерва выходят на поверхность и иннервируют всю мимическую мускулатуру лица, собирает чувствительность со слизистой глотки, барабанной полости и наружнослуховогопрохода. Вегетативные – парасимпатические волокна – регулируют деятельность слюнных желез.

Преддверно-улитковый нерв (8-я пара черепно-мозговых нервов) образован отростками биполярных клеток, залегающих в преддверном и улитковых узлах. Периферические концы этих клеток заканчиваются рецепторами в вестибулярной части перепончатого лабиринта внутреннего уха и в спиральном улитковом ходе. Центральные отростки, собираясь вместе, выходят из вершины пирамидки височной кости, идут по основанию мозга и заканчиваются у соответствующих ядер: слуховой нерв в стволе мозга, вестибулярный – в мозжечке.

Языкоглоточный нерв (9-я пара черепно-мозговых нервов) смешанный нерв, несет ветви двигательного, чувствительного и парасимпатического нервов. Двигательная порция иннервирует корень языка, надгортанник, мягкое нёбо, мышцы глотки и голосовые связки. Чувствительная порция языкоглоточного нерва воспринимает раздражения с задней части языка (в том числе и вкусовое восприятие), глотки, верхней части пищевода и дыхательного пути. Вегетативные волокна отдают свои ветви околоушной железе. Ядро языко-глоточного нерва в стволе мозга располагается рядом с ядром блуждающего нерва.

Блуждающий нерв (10-я пара черепно-мозговых нервов), смешанный нерв и содержит двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна. Особенностью блуждающего нерва является то, что он отдает ветви всем органам и тканям, начиная с голосовых связок, глотки и гортани, пищевода (совместно с языкоглоточным нервом). Блуждающий нерв регулирует сердечнососудистую, дыхательную, пищеварительную и другие системы организма. Вегетативные (парасимпатические) ветви блуждающего нерва иннервируют всю гладкую мускулатуру.

Добавочный нерв (11-я пара черепно-мозговых нервов) двигательный нерв, образуется из нескольких двигательных корешков, выходящих из ядер, лежащих в продолговатом мозгу и в верхних сегментах спинного мозга. Нерв выходит на поверхность через большое яремное отверстие (вместе с языкоглоточным и блуждающим нервами) и иннервирует грудино-ключично-сосцевидную мышцу и трапециевидную мышцу, поддерживающую голову ребенка в вертикальном положении.

Подъязычный нерв (12-я пара черепно-мозговых нервов), двигательный нерв, ядро которого располагается в нижних отделах продолговатого мозга. Отростки клеток этого ядра образуют нерв, который выходит на поверхность через канал подъязычного нерва и иннервируют мышцы языка. К подъязычному нерву присоединяются волокна от первого спинномозгового сегмента, участвующие в образовании шейной (нервной) петли.

Нарушение функций периферических черепно-мозговых нервов может возникнуть при травмах черепа (природовая черепно-мозговая травма), различных инфекциях (дифтерии, менингитах и энцефалитах и др.) и проявляться в недостаточной подвижности артикуляционного аппарата, слуха, зрения, моторики, речи. Поражение слухового и зрительного нерва приводит к глухоте и слепоте. Поражение тройничного, лицевого, подъязычного, блуждающего и подъязычного нервов приводит к нарушению звукопроизношения, слабости голоса (дисфонии или афонии), носового оттенка голоса (назализации), повышенного слюноотделения (саливации) и др. При опухолях голосовых связок изменяется голос (нарастает дисфония), затрудняется дыхание.

Спинно-мозговые нервы

Спинномозговые нервы образуются корешками нервных клеток, расположенных в сегментах спинного мозга. Каждый спинно-мозговой нерв формируется из трех отростков: чувствительного (от задних рогов), двигательного (от передних рогов) и вегетативного (симпатического от боковых рогов). Поэтому периферические нервы являются смешанными нервами. Спинно-мозговые нервы, выйдя через межпозвоночное отверстие, собираются вместе и образуют сплетения: *шейное, плечевое, поясничное, крестцовое,* от которых отходят *периферические нервы* к *мускулатуре верхних* и *нижних конечностей.* В грудном отделе нет сплетения, периферические нервы проходят в стенках груди и

живота под названием межреберные нервы.

Шейное сплетение образовано отростками четырех верхних шейных спинно-мозговых сегментов, расположено между глубокими мышцами шеи. Отдельные волокна шейного сплетения соединяются с волокнами подъязычного нерва, образуя шейную петлю. Нервы шейного сплетения иннервируют глубокие мышцы шеи, кожу ушной раковины и наружного слухового прохода, боковой части затылка, передних отделов шеи, надключичной и подключичной областей. Отдельные длинные волокна составляют диафрагмальный нерв, который проходит через всю грудную полость и заканчивается в диафрагме, отдавая веточки перикарду (наружная оболочка сердца), брюшине и связкам печени.

Плечевое сплетение образовано ветвями, идущими от четырех нижних шейных сегментов и от первого грудного спинномозгового нерва. Сплетение расположено между передней и средней лестничными мышцами, образует надключичное и подключичное сплетение, иннервирующее мышцы спины, верхнего плечевого пояса. На верхней конечности выделяют три нерва: лучевой, локтевой и серединный.

Лучевой нерв на плече проходит вместе с глубокой артерией плеча в плечеподмышечном канале, где отдает ветви к трехглавой мышце и коже задней поверхности плеча. Пройдя на предплечье, лучевой нерв иннервирует все мышцы и кожу задней поверхности предплечья (разгибатели), а также кожу тыльной стороны двух с половиной пальцев, начиная с большого пальца.

Локтевой нерв проходит по внутренней поверхности плеча рядом с локтевой артерией и иннервирует локтевой сгибатель запястья и часть глубокого сгибателя пальцев, обеспечивая движения пальцев руки. Локтевой нерв также иннервирует кожу ладонной стороны мизинца и половину безымянного пальца. На тыльной поверхности кисти локтевой нерв снабжает кожу двух с половиной пальцев, включая мизинец.

Серединный нерв несет в себе большое количество вегетативных волокон, идет на плече рядом с артерией и веной, отдавая им свои веточки, направляется на предплечье и кисть, иннервируя соответствующие мышцы.

Межреберные нервы образованы ветвями грудных спинномозговых сегментов, идут вдоль реберного края и иннервируют кожу и мышцы груди и передней брюшной стенки.

Поясничное сплетение образовано отростками нижних сегментов грудных позвонков и верхних поясничных сегментов и располагается в толще большой поясничной мышцы. Из поясничного сплетения выходит массивный бедренный нерв, иннервирующий переднюю и боковую поверхности бедра и

голени, спускается к стопе. Одна ветвь этого нерва иннервирует паховую область, кожу над и под паховой складкой, у мужчин – семенной канатик и оболочки яичек, а у женщин – круглую связку матки и кожу наружных половых органов.

Крестцовое сплетение образовано отростками клеток нижних сегментов поясничной, крестцовой и копчиковой областей. Располагается крестцовое сплетение на передней поверхности крестца. Из крестцового сплетения образуется мощный седалищный нерв, выходит на поверхность в подъягодичной складке, несет в себе двигательные, чувствительные и вегетативные волокна. Седалищный нерв иннервирует большую и малую ягодичные мышцы, двуглавую мышцу бедра. В подколенной ямке седалищный нерв разделяется на большой и малый берцовые нервы, которые иннервируют мышцы, кожу и суставы на голени и стопе. Вегетативные волокна обеспечивают питание мышц и иннервацию кровеносных сосудов.

При травмах и переохлаждении пояснично-крестцовой области и копчика, наряду с болями в поясничной области, возникает патология мочевого пузыря (воспалительные процессы – циститы) и мочевыводящих путей – ослабление сфинктеров, сопровождающееся недержанием мочи. Особенно эти состояния заметны в детском возрасте и требуют к себе внимания и лечения.

11.4. Автономная (вегетативная) нервная система

Автономная (вегетативная) *нервная система* состоит из *симпатической* (более старой) и *парасимпатической* (более молодой) и располагается в спинном и головном мозгу. Вегетативная нервная система осуществляет иннервацию всех внутренних органов и систем, обеспечивая в них обменные процессы, поддерживает постоянство внутренней среды организма, координирует функции внутренних органов, желез внутренней секреции и сердечно-сосудистой системы. Кроме того, она выполняет адаптационно-трофическую функцию – регулирует обмен веществ организма применительно к условиям внешней среды (рис. 46).

Вегетативная (автономная) нервная система имеет *центральную часть,* находящуюся в головном и спинном мозге, и *периферическую,* имеющую широкую область распространения, проникающие во все органы и ткани. Анатомически вегетативная система состоит из скопления нервных клеток и нервов (ганглии), по которым поступает возбуждение, главным образом центробежно.

Вегетативные ганглии включают в свой состав нервные клетки трех типов: первого, второго и третьего.

Клетки первого типа – двигательные (эффекторные). Они составляют основную массу клеток в ганглиях. Такие клетки мультиполярны, имеют много коротких дендритов, не выходящих за пределы ганглия, и длинный аксон, идущий к рабочему органу.

Клетки второго типа – чувствительные, У них несколько длинных дендритов, которые за пределами ганглия формируют рецепторные окончания, и длинный аксон, уходящий в соседние ганглии.

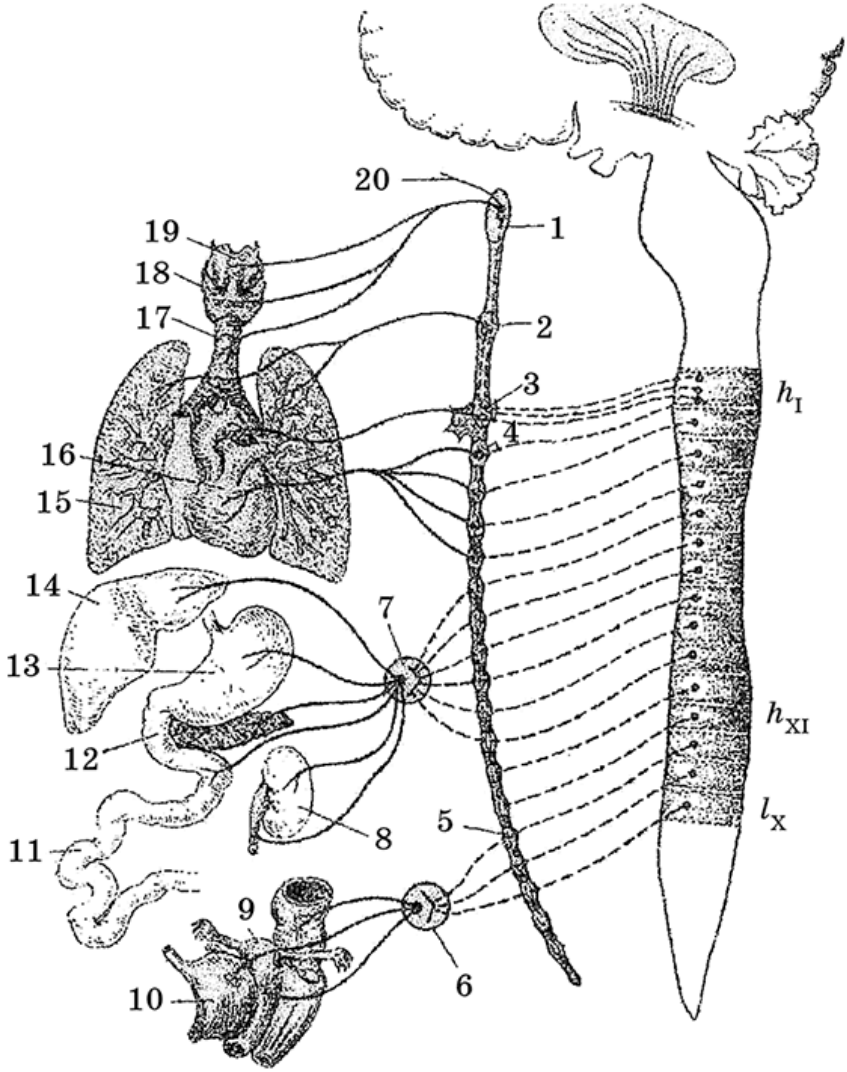

Рис. 46. Схема строения симпатического ствола.

Справа – спинной мозг с симпатическим центром в боковых рогах; в середине – симпатический ствол; слева – превертебральные нервные сплетения (6, 7) и иннервируемые симпатическим нервом органы. Пунктиром обозначены преганглионарные нервные волокна, слошной линией – постганглионарные.

1 – верхний шейный узел симпатического ствола; 2 – средний шейный узел; 3 – звёздчатый узел; 4 – второй грудной узел симпатического ствола; 5 – верхний крестцовый узел симпатического ствола; 6 – тазовое нервное сплетение; 7 – чревное нервное сплетение; 8 – почка; 9 – матка; 10 – мочевой пузырь; 11 – тощая кишка; 12 – двенадцатиперстная кишка; 13 –

желудок; 14 – печень; 15 – лёгкое; 16 – сердце; 17 – трахея; 18 – щитовидная железа; 19 – гортань; 20 – внутренний сонный нерв.

Клетки третьего типа – ассоциативные, со множеством коротких дендритов, образующих корзиночные разветвления на телах нервных клеток данного ганглия, и с аксоном, идущим в другой ганглий и оканчивающимся синаптически на клетках первого типа.

Полагают, что посредством этих трех типов клеток вегетативных ганглиев могут образовываться *два рода рефлекторных дуг:* 1) местные, замыкающиеся без участия центральной нервной системы, и 2) общие.

Структурными отличиями автономной (вегетативной) нервной системы от соматической являются очаговые расположения вегетативных центров (в трех отделах спинного мозга: шейном, грудном и пояснично-крестцовом), наличие вегетативных нервных узлов (скопление тел нервных клеток) в вегетативных нервных сплетениях, двухнейронность эфферентного нервного пути от мозга до рабочего органа, отсутствие сегментарности.

Простая рефлекторная дуга вегетативного рефлекса состоит из трех участков: чувствительного (афферентного), вставочного, двигательного (эфферентного). Во всех внутренних органах имеются вегеточувствительные нервные клетки – интерорецепторы, от которых начинаются вегетативные волокна чувствительного нерва. Клетка чувствительного нерва располагается в межпозвоночном ганглии. Анатомические особенности строения позволяют рецепторам избирательно реагировать на один определенный вид энергии, который преобразуется в нервный импульс. Центральные отростки вегеточувствительных нервных клеток входят в спинной мозг и достигают клеток задних рогов. От них по вставочному нейрону импульс передается клеткам боковых рогов спинного мозга. Третий нейрон вегеточувствительных нервов начинается от клеток боковых рогов спинного мозга или вегетативных клеток в группе черепно-мозговых нервов и направляется в головной мозг, где заканчивается в соответствующих ядрах. Эфферентная часть симпатической нервной системы начинается от специальных отделов головного мозга, спускается вниз, достигает боковых и передних рогов спинного мозга, от которых берет начало периферический нейрон. Так формируется симпатическая нервная система, которая иннервирует все внутренние органы тела человека, кожу, мышцы, кровеносные и лимфатические сосуды и другие органы.

Симпатическая нервная система образует на периферии сплетения, которые располагаются на брюшной аорте, на передней поверхности крестца и состоят из групп нервных узлов и нервов, подходящим и отходящих от них. К числу наиболее крупных сплетений относится чревное (солнечное) сплетение, располагающееся у края мечевидного отростка. Из этого сплетения отходят волокна ко всем внутренним органам брюшной полости, часть из которых идет в составе периферических двигательных нервов, друга часть – составляет самостоятельные симпатические нервы, идущие к сердечной мышце, пищеварительному тракту, легочным и другим органам. Химическим посредником передачи импульса (медиатором) для раздражения симпатической нервной системы является *норадреналин,* под влиянием которого увеличивается ритм и сила сердечных сокращений, происходит сужение сосудов, расширение зрачка, снижение секреции желез желудка и кишечника, расслабление гладкой мускулатуры кишечника, усиление слюноотделения.

Парасимпатическая нервная система имеет другое строение. Центральный отдел парасимпатической части нервной системы находится в головном (в области среднего и заднего мозга) и в спинном мозге в области крестца). Периферический отдел представлен нервными волокнами в составе черепно-мозговых нервов и тазовых органов. Нервные узлы расположены в стенках внутренних органов или в непосредственной близости от них. Центральная часть парасимпатической нервной системы представлена ядрами черепно-мозговых нервов (глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного, блуждающего) и нервными клетками в боковых рогах крестцовых сегментов спинного мозга. Основным регулятором парасимпатической нервной системы является блуждающий нерв, несущий как афферентные, так и эфферентные волокна. Тазовые органы (половые органы, мочевой пузырь и конечная часть толстой кишки) получают парасимпатическую иннервацию из крестцового отдела спинного мозга. Химическим посредником (медиатором) для парасимпатической нервной системы является *ацетилхолин,* который уменьшает ритм и силу сердечных сокращений, суживает просвет бронхов, усиливает легочную вентиляцию, усиливает желудочно-кишечную перистальтику, активизирует секрецию желез желудка, кишечника, поджелудочной железы, суживает зрачок.

Таким образом, к каждому органу и системе подходят два нерва: симпатический и парасимпатический, уравновешивая друг друга. В зависимости от жизненных обстоятельств, от величины

функциональных нагрузок вегетативная нервная система усиливает или ослабляет функционирование того или другого органа или системы, изменяя обмен веществ и энергетическую зависимость.

Координацию работы всех отделов вегетативной нервной системы осуществляют гипоталамус, промежуточный мозг, над которыми главенствует кора головного мозга.

Нарушение функции вегетативной нервной системы проявляется как в детском, так и подростковом возрасте и является основой различных невротических реакций: расстройства аппетита, сна, функции желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, мочевыделительной системы и других органов и тканей организма, физической и психической деятельности.

11.5. Патология нервной системы

Причиной поражения нервной системы могут быть генетические факторы, травмы, инфекции, аллергические и сосудистые расстройства, опухолевые процессы. В зависимости от локализации процесса описывают формы, обусловленные поражением центральной нервной системы: кортикальные, субкортикальные (подкорковые), проводниковые, стволовые, мозжечковые расстройства, а также связанные с нарушением функции периферической и вегетативной нервной системы.

К *генетическим нарушениям* относятся все виды недоразвития нервной системы, которые мы подробно рассматриваем в клинике интеллектуальных нарушений. Патологическое воздействие на генетический код оказывают химические, физические, термические факторы, в связи с чем происходит недоразвитие головного мозга (анэнцефалия), неправильное расположение отдельных слоев и нервных клеток в коре головного мозга и подкорковых образованиях.

Травматические нарушения головного мозга могут возникнуть в период внутриутробного развития (травма живота беременной), во время родов (узкий таз, неправильное положение плода, недостаточное родовспоможение), прижизненных травм головного и спинного мозга.

Инфекционное происхождение поражения вещества головного и спинного мозга и мозговых оболочек обусловили перенесенный внутриутробно или в раннем детском возрасте менингит или менингоэнцефалит, полиомиелит.

Сосудистые нарушения встречаются в подростковом, молодом и старческом возрасте в связи со склеротическими изменениями в стенках кровеносных сосудов и проявляются в форме инсульта на фоне гипертонического криза, тромбоэмболии (закупорка сосуда) и других причин.

Опухолевые процессы могут встречаться в разные возрастные сроки, располагаться в области коры головного мозга, в стволе мозга, в области гипофиза.

Деструктивные и аллергические изменения могут происходить в разных участках головного и спинного мозга, вызывая различные патологические состояния.

В детском возрасте наиболее часто встречается форма поражения нервной системы – *детский церебральный паралич* (ДЦП), возникновение которого обусловлено кровоизлиянием в мозг во время родов с поражением пирамидного пути в области внутренней капсулы (между двумя ядрами подкорки). Поражение

пирамидного пути может быть одно-или двусторонним, что проявляется в форме гемиплегии («геми» – половина, «плегия» – паралич) или гемипарезе («парез» – частичное нарушение движений) одной стороны или двух сторон (тетраплегия, тетрапарез). Центральный паралич (парез) характеризуется повышением мышечного тонуса и сухожильных рефлексов, наличием патологических рефлексов, ограничением движений. На стороне паралича (пареза) страдает вся артикуляционная мускулатура, движения верхних и нижних конечностей, дыхания, голосообразования, что затрудняет развитие речи и моторики в целом. Речевое нарушение при ДЦП проявляется в форме анартрии (полной невозможности артикулировать звуки) или дизартрии (частичное нарушение звукопроизношения). В зависимости от степени тяжести поражения нервной системы, речь смазанная, затухающая, с носовым оттенком, с обильным слюнотечением.

Кровоизлияние в мозг может быть не только в детском возрасте, как следствие родовой черепно-мозговой травмы, но и у взрослых при инсульте. У взрослых мы наблюдаем одностороннее поражение пирамидного пути с последующим односторонним параличом – ***гемиплегию***. Под влиянием медикаментозного и физиотерапевтического лечения гемиплегия переходит в ***гемипарез*** (ослабление паретических симптомов).

Наряду с кровоизлиянием в проводящие пути в детском и взрослом возрасте, в клинике нервных болезней встречаются формы поражения коры головного мозга. **Кровоизлияние в кору** головного мозга в сенсомоторную область левого полушария вызывает у ребенка недоразвитие речи *(алалия),* которая характеризуется недостаточным пониманием и удержанием импрессивной речи, медленным накоплением пассивного и активного словаря, нарушением структуры слова, выраженными аграмматизмами, несформированностью экспрессивной речи, отсутствием связной речи, что оказывает влияние на структуру мыслительной деятельности ребенка. У взрослых после травмы черепа или кровоизлияния в мозг может возникнуть гематома в сенсомоторной области, в следствие которой развивается ***афазия*** – распад сформированной речи.

Раннее выявление недоразвития речевой функции и начало коррекционных занятий является обязательной деятельностью коррекционного педагога и воспитателя.

Кровоизлияние или опухолевый процесс в сенсомоторной области левого полушария у взрослых вызывает распад сформированной речи – афазию. В этих случаях распадается связная речь, появляются аграмматизмы, нарушение структуры

слова.

Кровоизлияние, опухолевый процесс и рубцовые изменения в мозге могут быть источником судорожных состояний. ***Судороги*** характеризуются тоническими и клоническими сокращениями мышц, расстройством сознания, после припадочным состоянием: головной болью, потерей памяти (амнезия) на весь период расстроенного сознания, ограничением восприятия окружающей обстановки (больные дезориентированы в пространстве и времени), затруднением речевого высказывания. Возникновение судорожных приступов возможно в любые возрастные периоды. Больные находятся под наблюдением специалиста.

При воспалительных процессах разной этиологии (менингиты, энцефалиты) или травмах черепа изменяется состав спинно-мозговой жидкости. При вирусной инфекции увеличивается количество спинно-мозговой жидкости и появляется небольшое количество лейкоцитов, при гнойных инфекциях резко увеличивается количество лейкоцитов, появляется гной (погибшие лейкоциты), при травмах в ликворе может быть кровь. Больным делают пункцию для анализа спинномозговой жидкости. Прокол производится в промежутке 4-5-го поясничного позвонка, где уже нет спинного мозга, но есть скопление большого количества спинно-мозговой жидкости. Последствия болезни различны, но всегда остается синдром повышенного внутричерепного давления, различные неврологические и психические расстройства.

Из инфекционных заболеваний головного и спинного мозга встречаются ***менингиты*** и ***менингоэнцефалиты*** различной этиологии и полиомиелит.

Возбудители менингита: кокки – менингококки, стрептококки, стафилококки; вирусная инфекция (инфекционный паротит, грипп и др.). Возбудитель полиомиелита – специфический вирус, поражающий вещество спинного мозга. В настоящее время проводится вакцинация против менингита и полиомиелита.

Различают первичные менингиты, когда менингококковая инфекция при плохих санитарно-гигиенических условиях от бациллоносителя попадает на слизистую носа ребенка. Со слизистой носа ребенка по путям обонятельного нерва инфекция попадает на мозговые оболочки ребенка, вызывая их воспаление. Заболевание проходит тяжело, течение менингита длительное. Остаточные явления сохраняются на длительный срок и проявляют себя симптомами астении, головными болями (гипертензионный синдром – синдром повышенного внутричерепного давления), разной степенью затруднения

мыслительного процесса.

У детей дошкольного возраста наблюдаются вторичные менингиты: гнойный отогенный менингит, где первичным очагом воспаления является среднее ухо; вирусный менингит на фоне паротита или гриппозной инфекции.

Приведенные данные о патологии нервной системы являются обзорными, чтобы показать сложность и многогранность проявлений. Более углубленный раздел о патологии нервной системы дан в учебном пособии по детской невропатологии.

Состояние *родничков* имеет большое диагностическое значение. Раннее закрытие родничков и уплотнение швов (место соединения костей черепа) затрудняет развитие мозгового вещества, приводящее к разным степеням интеллектуальной недостаточности. Напряжение и выпуклость большого родничка указывает на воспалительный процесс в области мозговых оболочек. Западение большого родничка и мозговых оболочек указывает на обезвоженность организма (уменьшение количества жидкости в организме при тяжелых кишечных инфекциях). Увеличение объема черепа и значительное расхождение между костями черепа указывает на повышение внутричерепного давления разной степени выраженности, накопление большого количества спинно-мозговой жидкости, возникающих после родовой черепно-мозговой травмы или перенесенного воспалительного процесса (менингит или менингоэнцефалит).

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите, на какие группы подразделяется периферическая нервная система.
2. Перечислите и дайте характеристику черепно-мозговым нервам.
3. Расскажите, какие черепные нервы несут в своем составе вегетативные волокна.
4. Расскажите об особенностях формирования периферической нервной системы.
5. Покажите на таблице и отметьте сегменты, составляющие шейное и плечевое сплетения.
6. Назовите нервы, иннервирующие мышцы верхней конечности.
7. Назовите нервы, иннервирующие мышцы нижней конечности.
8. Назовите периферические нервы, в составе которых проходят вегетативные волокна.
9. Расскажите об особенностях функционирования

симпатической и парасимпатической нервной системы.

10. Назовите отличия соматической и вегетативной нервной системы.

11. Расскажите о значении солнечного сплетения.

12. Назовите уровни регуляции вегетативной нервной системы.

13. Расскажите об особенностях физического и психического состояния детей в разные возрастные сроки. Какие медицинские и педагогические мероприятия должны использоваться в эти периоды?

14. Назовите причины, вызывающие поражениянервной системы.

15. Расскажите о наиболее часто встречающихся формах поражения нервной системы.

16. Какие речевые нарушения наблюдаются в клинике нервных болезней в детском и взрослом возрасте?

17. Что представляет собой детский церебральный паралич (ДЦП)?

18. Чем обусловлен судорожный приступ?

11.6. Высшая нервная деятельность

Значение работ И. М. Сеченова, И. П. Павлова, Н. И. Красногорского, их коллег и учеников в изучении высшей нервной деятельности

И. М. Сеченов впервые в истории естествознания высказал мысль, что вся психическая деятельность является рефлекторной («Рефлексы головного мозга», 1863 г.). В дальнейшем эту теорию развил И. П. Павлов и создал учение о высшей нервной деятельности. Совокупность сложных форм деятельности коры больших полушарий и ближайших к ней подкорковых образований, обеспечивающих взаимодействие целостного организма с внешней средой, называется высшей нервной деятельностью.

И. П. Павлов является создателем нового направления в изучении физиологии внутренних органов и систем, в их неразрывной связи с целым организмом. Аналитико-синтетический метод, введенный в физиологию И. П. Павловым, дал возможность изучать целостный организм в его взаимодействии с окружающей средой.

Понятие об аналитико-синтетической деятельности в коре головного мозга было сформулировано И. П. Павловым на основании изучения условно-рефлекторной деятельности, которая нашла свое отражение в практической деятельности и научных работах. Павлов доказал, что импульсы, поступающие в кору головного мозга, анализируются, различаются и синтезируются, соединяются и обобщаются.

Деятельность коры полушарий большого мозга направлена на постоянный анализ и синтез поступающих в нее сигналов (нервных импульсов), идущих от различных систем внутренних органов и внешней среды. Анализаторная деятельность коры обеспечивает дифференциацию сигналов по их особенностям, силе и характеру воздействия. Синтетическая деятельность коры полушарий большого мозга обеспечивает объединение сигналов, поступающих от различных анализаторов, благодаря ассоциативным связям, и формирует наши представления о внутренней и окружающей среде. Анализ и синтез, неразрывно связанные между собой, формируют сложную аналитико-синтетическую деятельность, обеспечивающую моторную и психическую функции нервной системы.

Типы высшей нервной деятельности

Изучив основные процессы высшей нервной деятельности: силу, подвижность и уравновешенность нервных реакций, И. П. Павлов разделил всех людей по темпераменту на 4 группы: 1) сильный, подвижный, уравновешенный; 2) сильный, малоподвижный, с преобладанием тормозного процесса; 3) сильный, подвижный с преобладанием возбудительного процесса и 4) слабый тип с преобладанием тормозного процесса.

И. П. Павлов сопоставил полученные в эксперименте типы высшей нервной деятельности с изучением темперамента человека, описанным Гиппократом 2500 лет тому назад. Гиппократ выделял четыре типа темперамента, положив в основу преобладание в организме человека различных жидкостей: крови, слизи, светлой и темной желчи. Так возникла группа *сангвинников* («сангвис» – кровь) – уравновешенных, с живой, подвижной нервной деятельностью, оптимистов; *холериков* («холе» – светлая желчь) – неуравновешенных, легко возбудимых; *флегматиков* («флегма» – слизь) – уравновешенных, спокойных, рассудительных, немного медлительных; *меланхоликов* («мелане холе» – черная желчь) – мрачных, подавленных, вечно недовольных, слабый тип нервной системы.

Тип нервной деятельности наследуется от родителей, но особенности характера формируются в индивидуальной жизни человека.

Учитывая, что типологические особенности формируются в процессе жизни, Н. И. Красногорский описал особенности высшей нервной деятельности в детском возрасте.

Так, для детей, относящихся к группе *сангвиников,* характерно наличие оптимальной возбудимости и высокой подвижности корковых процессов, они легко приобретают новые знания, отлично учатся. Дети этого типа обладают живым темпераментом и хорошей трудоспособностью, их отличает бодрое настроение, громкая, четкая речь с многочисленными речевыми связями. Они дружелюбны, стараются помочь в учебе другим детям.

Дети, относящиеся к группе ***флегматиков,*** характеризуются повышенными тормозными реакциями, они сдержанны, удовлетворяют требованиям внешней среды, хорошо учатся. Речь связная, несколько замедленная, запас общих сведений достаточен. Эмоциональность, мимика, жесты выражены слабо. Поведение правильное. Они контактны, дружелюбны, исполнительны.

Дети, которые могут быть отнесены к группе *холериков,*

отличаются повышенной возбудимостью, многоречивостью, они неусидчивы, учатся удовлетворительно, затрудняются в приспособлении эмоциональных и поведенческих реакций к условиям внешней среды, легко вступают в конфликты с учениками и педагогом. Объясняются эти состояния повышением подкорковой деятельности, недостаточно регулируемой корой больших полушарий, что проявляется в легко наступающем возбуждении при необходимости преодоления той или другой трудности. Воспитание их затруднительно.

Для детей, относящихся к слабому типу *(меланхолики),* характерны обобщенность процессов иррадиации (в связи с ослаблением торможения) и понижение концентрации и индукции. Высшая нервная деятельность характеризуется слабой корковой и подкорковой активностью, склонностью к внешнему торможению. Эти дети обычно не переносят сильных и длительных нагрузок, быстро утомляются и впадают в состояние застойного торможения, переходящего в сон (фазовые состояния). Речь детей тихая, слабая, замедленная. В процессе жизнедеятельности ребенка при неблагоприятных условиях на фоне слабого типа могут развиться различные функциональные расстройства невротического характера.

Знание типов высшей нервной деятельности и их особенностей в детском возрасте очень важны для педагогики и психологии с целью правильного понимания поведения ребенка и отношения у нему.

Возрастные особенности функционирования мозга ребенка

Для изучения возрастных особенностей функционирования мозга ребенка используются данные ЭЭГ (электроэнцефалографии). Проявлением активности нервных элементов коры головного мозга является основной ритм, доминирующий в ЭЭГ взрослого человека во время спокойного бодрствования, так называемый *альфа-ритм* (частота – 8-13 колебаний в секунду). С активностью подкорковых структур связано наличие в ЭЭГ других ритмов – *медленных дельта-* (частота 0,5–3 колебания в секунду) и *тета-* (частота 4–7 колебаний в секунду) *волн.* Эти ритмы регистрируются у взрослого человека во время спокойного бодрствования лишь единичными колебаниями; они регистрируются во время сна или эмоционального напряжения, т. е. в тех функциональных состояниях, когда преимущественно активны структуры промежуточного мозга.

Анализ ЭЭГ детей различного возраста показывает, что подкорковые структуры, являющиеся наиболее филогенетически древними образованиями мозга и играющие важнейшую роль в обеспечении жизненно важных функций, созревают значительно раньше высших отделов коры головного мозга. *Медленная активность в ЭЭГ,* отражающая их функционирование, практически сформирована уже в грудном возрасте и регистрируется у новорожденных детей. *Альфаритм* регистрируется у детей в 3-месячном возрасте и претерпевает в дальнейшем существенные возрастные изменения. Незрелость корковых структур в детском возрасте проявляется в выраженных медленных волнах подкоркового происхождения. *Повышенная активность* подкорковых структур прослеживается по ЭЭГ у дошкольников и младших школьников. По мере созревания коры большого мозга характер корково-подкоркового взаимодействия изменяется. Близкие к типу взрослого корково-подкорковые взаимоотношения с выраженным тормозным влиянием коры на подкорковые структуры устанавливается к 10–12 годам. В период полового созревания в возрасте 13–15 лет отмечается вновь усиление подкорковой активности, что обусловлено включением активности одного из отделов промежуточного мозга – гипоталамуса, функция которого тесно связана с деятельностью желез внутренней секреции. На ЭЭГ это находит свое отражение в некотором увеличении выраженности медленных *тета-волн. В поведении подростков* в этот период отмечается повышенная нервозность, незрелость, несдержанность, неустойчивость эмоциональных реакций. К 16–17 годам подкорковые знаки, отражающие активность структур промежуточного мозга, исчезают. В ЭЭГ начинают четко доминировать *корковый альфаритм.* С этого возраста начинают устанавливаться характерные для взрослых корково-подкорковые взаимоотношения. Структурно-функциональное созревание коры головного мозга и приобретение ею главенствующей роли в корково-подкорковых взаимоотношениях является важным в поведенческих реакциях ребенка. Возрастание тормозящего влияния коры на подкорковые образования способствует нарастанию сдержанности, контролируемости и осмысленности поступков. Наблюдаемое в течение длительного периода индивидуального развития ребенка усиление организующей роли коры больших полушарий мозга является основой для формирования процессов внимания и сосредоточенности. С развитием и укреплением главенствующей функции коры головного мозга становится более сложной вся психическая деятельность человека.

Особенности высшей нервной деятельности детей и подростков

Формирование высшей нервной деятельности зависит от состояния нервной системы ребенка и окружающей среды. Условно-рефлекторные связи у детей первого года жизни недостаточно устойчивые вследствие слабости тормозных и раздражительных корковых процессов. В корковой динамике процессы иррадиации (распространения) преобладают над процессами концентрации, что приводит к быстрому распространению процесса раздражения по коре головного мозга. Грудные дети в первые месяцы жизни не могут длительно бодрствовать. Повышенная активность нервной системы приводит к торможению, которое, распространяясь по коре и другим отделам мозга, вызывает сон.

Уже на первом году жизни ребенок начинает произносить отдельные звуки, со второго полугодия лепетать, понимать речь окружающих. К концу первого года ребенок начинает произносить отдельные лепетные слова, стоять самостоятельно и ходить.

В ясельном возрасте (от года до трех лет) улучшаются моторные функции, дети начинают ходить самостоятельно, формируется самообслуживание, обогащается словарь, расширяется контакт с окружающими.

В дошкольном возрасте (от 3 до 7 лет) происходит дальнейшее развитие опорно-двигательного и иннервационного аппарата, дети способны выполнять различные физические упражнения, требующие хорошей координации движений, они овладевают умением быстро бегать, прыгать, свободно ходить по ступенькам, играть на музыкальных инструментах, рисовать и лепить. В этом возрасте нервные клетки способны находиться в состоянии повышенной активности, процессы отрицательной индукции в коре головного мозга усиливаются, поэтому дети могут более продолжительное время сосредоточенно заниматься какой-либо деятельностью.

К трем годам количество слов увеличивается (1000 слов), улучшается звукопроизношение, формируется фразовая речь. Развитию речи способствуют игры и занятия, разучивание стихов, прослушивание сказок и рассказов, общение со взрослыми.

Непосредственным отражением функционального состояния центральной нервной системы является поведение ребенка, которое определяется многими параметрами. Большинство детей дошкольного возраста не имеют отклонений в поведении. Возникающие отклонения в поведении детей – нарушение дневного и ночного сна, снижение аппетита вплоть до анорексии,

появление неадекватных реакций (повышенная раздражительность, обидчивость, плаксивость, драчливость), быстрая утомляемость, неустойчивое настроение, часто подавленное настроение – свидетельствуют о функциональных нарушениях со стороны центральной нервной системы. Такие состояния могут наблюдаться в период адаптации к новым условиям пребывания (новая группа детского сада, новая воспитательница) или по возвращении в коллектив после перенесенного инфекционного заболевания. Отклонения в поведении могут также наблюдаться в форме нарушения контакта с детьми и взрослыми, снижения познавательной деятельности или в повышенной неусидчивости, двигательной расторможенности, неустойчивом внимании, затрудняющем контакты с детьми и взрослыми. Такие нарушения наблюдаются у детей, перенесших инфекционные заболевания или травму черепа, вследствие которых наблюдается повышение внутричерепного давления, головные боли, расстройства анализаторов и другие симптомы, указывающие на заинтересованность нервной системы.

Школьный возраст (от 6–7 лет до 17 лет) характеризуется значительным ростом всего организма. Благодаря усиленному интеллектуальному развитию ребенок становится более самостоятельным. С 6–7 лет начинается обязательное обучение в школе. Начало раннего обучения в школе не сказывается отрицательно на психическом и физическом состоянии ребенка, если сохраняется правильный распорядок дня с чередованием пребывания на воздухе, отдыхом, своевременным питанием и сном, особенно дневным сном. Для ослабленных и часто болеющих детей необходим особый режим дня с учетом легко наступающей астении (утомления), в связи с чем может задерживаться психическое и физическое развитие ребенка. Систематическое наблюдение за физическим состоянием ребенка, посещающим дошкольное учреждение, дает возможность своевременно выявить и устранить причины, вызывающие эти отклонения.

Динамический стереотип

На человеческий организм постоянно действует не один какой-то раздражитель, а большое количество одновременных и последовательных раздражителей, разных по силе и значению. Если раздражители часто повторяются, то это ведет к образованию системности, или *динамическому стереотипу,* в деятельности коры головного мозга. Динамический стереотип

представляет собой последовательную цепь условно-рефлекторных актов, осуществляющихся в строго определенном, закрепленном во времени порядке и являющихся следствием сложной системной реакцией организма на сложную систему положительных (подкрепленных) и отрицательных (неподкрепленных, или тормозных) уловных раздражителей.

Выработка стереотипа – это пример сложной синтезирующей деятельности коры. Стереотип трудно вырабатывается, но если он выработан, то поддержание его не требует значительного напряжения корковой деятельности, многие действия при этом становятся автоматическими. Динамический стереотип является основой образования привычек у человека, формирования определенной последовательности в трудовых операциях, приобретения умений и навыков.

Моторные функции: ходьба, бег, прыжки, катание на лыжах или коньках, игра на музыкальном инструменте, пользование вилкой, ложкой, ножом во время еды, рисунок и письмо – все это навыки, в основе которого лежит образование динамического стереотипа в коре больших полушарий.

Образование динамического стереотипа лежит в основе организации режимных моментов, формирующих биоритм, с которым живет человек. Стереотипы сохраняются долгие годы и составляют основу человеческого поведения. Особенно важно формирование биоритма в детском возрасте, который сохраняется на всю оставшуюся жизнь. Ломка биоритма (стереотипа) нередко приводит к различным болезненным состояниям (неврозам). Трудности переделки стереотипа заставляют обращать особое внимание на правильность приемов воспитания и обучения детей с первых лет жизни.

С аналитико-синтетической деятельностью коры головного мозга и глубинными структурами связаны все психические процессы, к которым относятся мотивация и эмоции.

На фоне аналитико-синтетической деятельности коры формируется мотивация деятельности, поведенческие акты, которые могут иметь различную сложность, характер (положительный или отрицательный) и окраску. В этих случаях заинтересована не только кора головного мозга, но и глубинные структуры. Деятельность коры головного мозга, его высших отделов, направлена на достижение конечного результата. При необходимости проводится поиск дополнительной информации из окружающей среды, из прошлого опыта. Реализация жизненных потребностей организма всегда проходит на определенном эмоциональном фоне, который поддерживают глубинные структуры – лимбические системы и гипоталамус.

К *лимбической системе,* которую называют висцеральным мозгом из-за ее большой роли в регуляции вегетативных функций, относят структуру обонятельного мозга (обонятельную луковицу на основании мозга, обонятельный тракт и др.), поясную и зубчатую извилины, гиппокамп, свод мозга и др. В лимбической системе и гипоталамусе выявлены участки мозга, при повреждении которых или при раздражении (у животных) появляется неудержимая пищевая реакция («центр голода») или, наоборот, отказ от пищи («центр насыщения»). Обнаружены участки мозга, связанные со стремлением к воде («центр жажды»), половому влечению, агрессии, снижению настроения и другим психическим процессам. Лимбическая система имеет обширные связи с другими отделами мозга, в частности с подкорковыми образованиями, гипоталамусом, ретикулярной формацией, регулирующими сердечно-сосудистую, пищеварительную, дыхательную, мочеполовую и другие системы организма, непосредственно участвующими в обмене веществ, восполнении энергетических запасов.

При раздражении гипоталамуса и миндалевидного тела или удалении поясничной извилины у животных наблюдается агрессивное поведение. Двухстороннее разрушение миндалевидного тела у крыс вызывает снижение двигательной активности, реакции ярости и протеста при этом наблюдать не удается. При разрушении миндалевидного тела у человека (по медицинским показаниям) снижается эмоциональная активность типа страха, гнева, ярости. Положительные эмоции повышают силу жизненных процессов: дыхание становится более глубоким, пульс более ровным, на щеках появляется румянец, проходит усталость. Выражением положительных эмоций является улыбка, смех. Отрицательные эмоции влияют на здоровье, угнетают человека: он становится вялым, апатичным, рассеянным, «сгибается» под тяжестью горя. Выражением отрицательных эмоций является плач.

У детей эмоции неустойчивые из-за слабости контроля со стороны высших корковых функций: они легко переходят от смеха к плачу и снова к смеху. Нередко дети плачут в связи повышенной утомляемостью (слабость нервных процессов). От радости ребенок смеется, машет руками, кричит. С возрастом эмоциональные проявления становятся более сдержанными. Этому ребенок учится у взрослых, а значит взрослые должны быть образцом поведения в окружающей среде. Работу по воспитанию необходимо начинать с раннего детского возраста. И в этом значительную роль играет воспитание внутреннего торможения у детей. В свою очередь положительные эмоции являются важным

фактором в повышении общего уровня функционирования нервных структур, особенно их мобилизационной готовности к восприятию информации из внешнего мира.

В последнее время педагоги и врачи стали уделять большое внимание детям с гиперактивностью и расстройством внимания. Особенно много таких детей в дошкольных учреждениях и младших классах общеобразовательных школ. При обследовании у таких детей выявляются остаточные явления органического поражения нервной системы по типу минимальной мозговой дисфункции (ММД). Эти дети неусидчивы, беспокойны, внимание привлекается с трудом и быстро истощается, что приводит к трудному поведению и задержке психического развития. Решение проблемы возможно при комплексном воздействии медицины и педагогики.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите о значение работ И. М. Сеченова и И. П. Павлова в изучении высшей нервной деятельности.
2. Что обозначает динамический стереотип, и его значение в жизни человека?
3. Динамический стереотип и биоритм в жизни ребенка, их особенности формирования. Ломка стереотипа, значение в возникновении нервно-психических заболеваний.
4. Значение глубинных структур мозга (гипоталамуса и лимбической области) для формирования эмоционально-волевой сферы.
5. Опишите значение типов высшей нервной деятельности.
6. Какие особенности формирования мозговой деятельности ребенка в разные возрастные сроки?
7. Какими методами можно исследовать мозговую деятельность ребенка и подростка?
8. Какое значение имеет изучение анатомии и физиологии нервной системы для специальной педагогики?
9. Каково значение работ Н. И. Красногорского в изучении высшей нервной деятельности детей?

Глава 12. Органы чувств. Сенсорная система

Внешний мир, окружающий человека, познается при помощи органов чувств. Органы чувств воспринимают раздражения не только внешнего, но и внутреннего мира человека. В результате раздражений органов чувств на периферии импульс передается в большие полушария головного мозга, где возникают ощущения, восприятия, представления. Органы, воспринимающие раздражения, названы *анализаторами.*

Анализатор, по И. П. Павлову, состоит из трех отделов, тесно связанных между собой: *периферического, проводникового* и *центрального.*

Рецепторы являются периферическим звеном анализатора и представлены нервными окончаниями или специальными нервными клетками, реагирующими на изменения в окружающей среде. Рецепторы различны по *строению, местоположению* и *функции.* Центростремительные нейроны, проводящие импульсы от рецептора до коры больших полушарий, составляют *проводниковый отдел анализатора.* Участки коры больших полушарий мозга, воспринимающие информацию от соответствующих рецепторных образований, составляют *центральный отдел анализатора.* Все части анализатора работают как единое целое. Нарушение деятельности одной части влечет за собой нарушение всего анализатора.

Различают *дистантные* и *контактные анализаторы.* К *дистантным анализаторам* относятся зрительный, слуховой, обонятельный, к *контактным* – вкусовой, кожный и двигательный анализаторы.

По месту расположения рецепторы делятся на *экстеро-, проприо-* и *интерорецепторы. Экстерорецепторы* воспринимают раздражения из внешней среды. К ним относятся воспринимающие клетки сетчатки глаза, уха, рецепторы кожи, органов обоняния и вкуса. *Интерорецепторы* расположены в тканях внутренних органов (сердца, почек, печени, кровеносных сосудов и др.) и воспринимают раздражения внутренней среды организма и состояния внутренних органов. *Проприорецепторынаходятсяв* мышцах, суставах и сухожилиях и воспринимают растяжение или сокращение мускулатуры, т. е. сигнализируют о положении человека в пространстве, что имеет большое значение для координации движений.

Рецепторы способны приспосабливаться к измененной

обстановке – *адаптироваться.* При адаптации происходит снижение или повышение чувствительности рецепторов. Скорость адаптации различна для разных анализаторов, она наибольшая для рецепторов, воспринимающих прикосновение к коже, и наименьшая для рецепторов мышц. Медленнее всего адаптируются рецепторы кровеносных сосудов и легких. *Адаптация* отличается от *утомления* тем, что она быстро возникает после раздражения и сразу проходит после ее окончания, в то время как утомляемость нарастает по мере длительности нагрузки.

12.1. Орган зрения

Анатомо-физиологические основы органа зрения

Зрение в жизни человека имеет очень большое значение, т. к. обеспечивает восприятие формы, величины и размеров предмета, цвета, дальностм и расположения в пространстве.

Эмбриональное развитие зрительного анализатора начинается на третьей неделе внутриутробного развития путем выпячивания части мозгового вещества, поэтому у глазного яблока и вещества мозга общие кровеносные сосуды и оболочки. К моменту рождения ребенка зрительный анализатор морфологически в основном сформирован. Однако совершенствование его структуры происходит и после рождения и заканчивается в школьные годы.

Орган зрения состоит из глазного яблока и вспомогательных органов глаза, расположенных в глазнице (рис. 47). К вспомогательным органам относятся мышцы, веки, слезная железа.

Глазное яблоко

Глазное яблоко расположено в углублении черепа – *глазнице,* сзади и с боков оно защищено *костными стенками глазницы,* а спереди – *веками.* Внутренняя поверхность век и передняя часть глазного яблока, за исключением роговицы, покрыта слизистой оболочкой – конъюнктивой. У наружного края глазницы расположена слезная железа, выделяющая жидкость, увлажняющая слизистую глаза и предохраняющая ее от высыхания. Равномерному распределению слизистой жидкости по поверхности глаза способствует мигание век. Глазное яблоко имеет шаровидную форму. У новорожденного диаметр глазного яблока – около 16 мм, у взрослого – 24 мм. В связи с более выраженной шаровидной формой глазного яблока у новорожденных, большинство из них рождаются с дальнозоркой рефракцией.

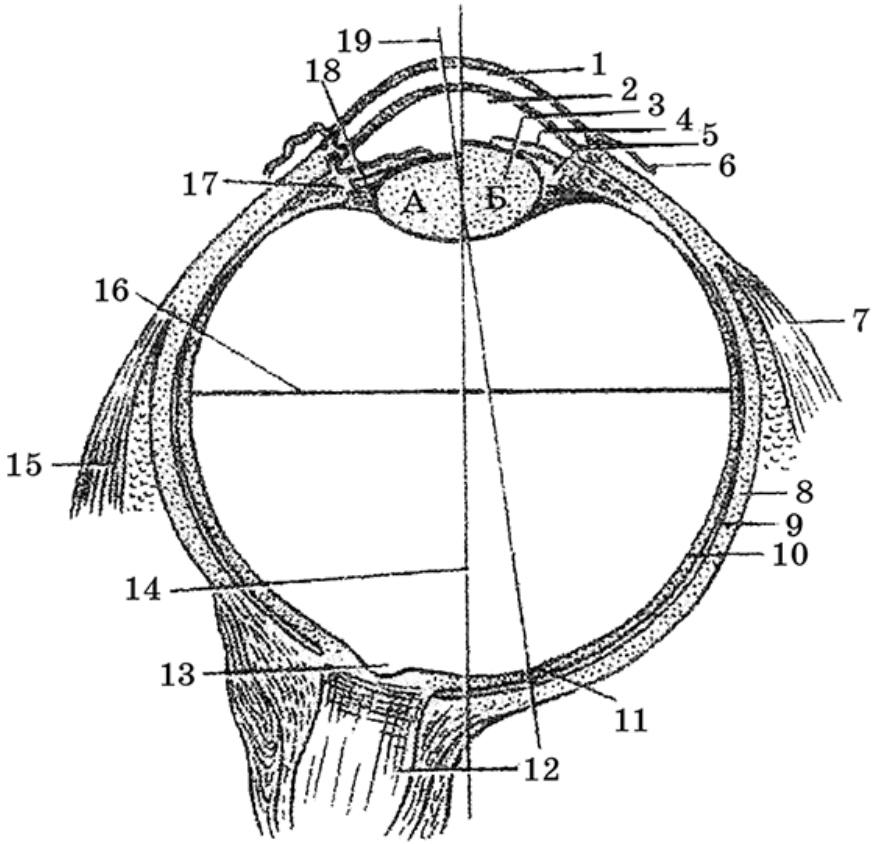

Рис. 47. Глазное яблоко. Разрез в горизонтальной плоскости (схема): Хрусталик при расслаблении (А) и сокращении (Б): 1 – роговица; 2 – передняя камера глаза; 3 – хрусталик; 4 – радужка; 5 – задняя камера глаза; 6 – конъюнктива; 7 – латеральная прямая мышца; 8 – белочная оболочка (склера); 9 – собственно сосудистая оболочка; 10 – сетчатка; 11 – центральная ямка; 12 – зрительный нерв; 13 – диск зрительного нерва (слепое пятно); 14 – наружная ось глаза; 15 – медиальная прямая мышца глаза; 16 – поперечная ось глаза; 17 – ресничное тело; 18 – ресничный поясок; 19 – зрительная ось глаза.

Глазное яблоко состоит из *трех оболочек: наружной, средней* и *внутренней.*

Наружная оболочка глаза – склера, плотная, фиброзная, белого цвета, толщиной до 1 мм. В передней части глаза склера переходит в прозрачную роговицу. *Роговица* является выпукло-вогнутой линзой, через которую проходит свет. *Склера* у детей обладает повышенной эластичностью, что способствует легко возникающей деформации глазного яблока, отражающейся на

формировании рефракции глаза. В роговице очень много нервных окончаний, обеспечивающих ее высокую чувствительность, и отсутствуют кровеносные сосуды. На границе склеры с роговицей проходит тонкий узкий канал – венозный синус склеры, в который оттекает жидкость из передней камеры глаза.

Средняя оболочка глаза – сосудистая, в которой выделяют три части: собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку.

Собственно сосудистая оболочка состоит из сети кровеносных сосудов и небольшого количества соединительной ткани. Кпереди собственно сосудистая оболочка переходит в *ресничное тело* кольцевидной формы, состоящее из различно направленных гладкомышечных пучков, участвующих в аккомодации (приспособлении) глаза к видению предметов на различном расстоянии. *Ресничное тело* имеет отростки (70–75 отростков), которые отходят от него и идут к ресничному пояску *(цинновая связка),* удерживающему хрусталик. Ресничные отростки богаты кровеносными сосудами, из которых выделяется жидкость – водянистая влага, поступающая в заднюю камеру глаза. Ресничное тело кпереди продолжается в радужку.

Радужка представляет собой круглый диск с отверстием в центре и располагается между роговицей и хрусталиком, отделяя переднюю камеру глаза от задней камеры. Периферический край радужки переходит в ресничное тело. В радужке вокруг зрачка имеются две мышцы, обеспечивающие сужение и расширение зрачка. В радужке имеются клетки, содержащие меланин, обусловливающие цвет глаз.

Внутренняя (светочувствительная) оболочка глазного яблока – сетчатка – подразделяется на две части: *переднюю – ресничную* и *заднюю – зрительную. Ресничная* часть сетчатки покрывает сзади ресничное тело и не содержит светочувствительных клеток. *Зрительная часть* сетчатки содержит *светочувствительные клетки* – палочки и колбочки – выстилает внутреннюю поверхность глазного яблока. Светочувствительные (фоторецепторы) клетки сетчатки соединяются с биполярными клетками сетчатки, отростки которых составляют зрительный нерв. *Зрительный нерв* проходит через сетчатку и склеру и уходит в сторону глазницы. *Место выхода* ганглиозных клеток из глазного яблока называют *диском зрительного нерва* (слепым пятном), в нем отсутствуют светочувствительные клетки. Через глазницу в области диска проходит центральная артерия глазного яблока. Недалеко от диска зрительного нерва располагается *желтое пятно с центральной ямкой,* место наилучшего восприятия зрительных раздражений. В центральной ямке

расположено наибольшее количество колбочек.

Внутренние среды глазного яблока образованы хрусталиком, стекловидным телом, камерами глаза.

Хрусталик представляет собой двояковыпуклую линзу диаметром около 9 мм, имеющую переднюю и заднюю поверхности, покрыт прозрачной капсулой. Вещество хрусталика бесцветное, прозрачное, плотное, не содержащее сосудов и нервных окончаний. К хрусталику прикрепляются волокна ресничного пояска (цинновой связки), обеспечивающие натяжение и расслабление ресничной мышцы, а с ней и положение хрусталика. Так, при натяжении цинновой связки происходит расслабление ресничной мышцы, хрусталик уплощается, устанавливается на дальнее видение. При расслаблении связки во время сокращения ресничной мышцы выпуклость хрусталика увеличивается, он устанавливается на близкое видение. Приспособление хрусталика на видение на различное расстояние называется *аккомодацией глаза.*

Стекловидное тело заполняет пространство между хрусталиком спереди и сетчаткой сзади. Стекловидное тело аморфной желеобразной консистенции, прозрачное (пропускает луч света). На передней поверхности имеется ямка, к которой прилежит хрусталик.

Камеры глаза располагаются между роговицей спереди и хрусталиком сзади. Выделяют *переднюю* и *заднюю камеру* глаза, которые разделяет радужка. Сообщение между ними происходит через зрачок. В камерах находится прозрачная жидкость – *водянистая влага,* которая вырабатывается капиллярами ресничного тела и его отростков. Отток влаги происходит через узкие протоки, попадает в венозный синус, а из него в вену глазного яблока. Благодаря оттоку водянистой влаги сохраняется равновесие между ее образованием и всасыванием, что и является условием поддержания внутриглазного давления.

Вспомогательные органы глаза

К вспомогательным органам глаза относятся ***6 мышц,*** обеспечивающих движения глазных яблок: ***прямые*** *(верхняя, нижняя, внутренняя, наружная)* и ***косые*** *(верхняя и нижняя) мышцы.*

К этим мышцам подходят ***три пары нервов:*** *глазодвигательный, блоковой* и *отводящий.* Благодаря содружественному действию глазодвигательных мышц движения обоих глазных яблок согласованы.

Веки представляют собой кожные складки, ограничивающие

глазную щель и защищающие глазное яблоко спереди от попадания инородных тел. Верхнее веко иннервирует ветвь тройничного нерва, а нижнее – ветвь лицевого нерва. В толще век заложены железы, открывающиеся у ресничного края. Внутренняя поверхность век покрыта слизистой – *конъюнктивой,* переходящей на глазное яблоко.

Слезный аппарат глаза включает слезную железу, слезные канальцы, слезный мешок и носослезный проток, соединяющий слезное пространство с полостью носа. *Слезная железа* располагается на верхнебоковой стенке глазницы и имеет от 5 до 12 выводных канальцев, открывающихся в верхний слой конъюнктивы. Мигательные движения век перегоняют слезную жидкость к внутреннему углу глаза, где у нижнего века открывается носослезный канал. Верхний и нижний *слезные канальцы* впадают в *слезные мешочки,* откуда слезы, при их избытке, переходят в *носослезный канал.*

Оптические системы зрительного анализатора

Проекцию изображения на сетчатку обеспечивает оптическая система глаза, состоящая из ***светопреломляющего*** и ***аккомодационного аппарата***.

Светопреломляющий аппарат глаза представлен ***роговицей, водянистой влагой, хрусталиком, стекловидным телом***. Эти составляющие глазного яблока обладают высокой чувствительностью и прозрачностью, что обусловливает прохождение светового луча непосредственно к *светочувствительным клеткам (палочкам* и *колбочкам).*

Аккомодационный аппарат состоит из *ресничного тела с его мышцей,* ***радужки*** и ***хрусталика.*** Эти структуры фокусируют световой луч, исходящий из рассматриваемого объекта, на зрительную часть сетчатки.

Основным механизмом аккомодации (приспособления) является хрусталик, способный к изменению своей преломляющей силы. Преломляющую способность глаза при покое аккомодации, когдахрусталикмаксимально уплощен, называют ***рефракцией глаза.*** По мере роста ребенка изменяется форма глазного яблока, меняется выпуклость его роговицы и хрусталика и к 9—12 годам устанавливается зависимость между преломляющей силой *(оптический компонент)* и длиной оси *(анатомический компонент).* Если в процессе формирования глаза устанавливается соответствие анатомического и оптического компонентов друг другу, то развивается ***соразмеренная рефракция.***

Изменение кривизны хрусталика зависит от дальности рассматриваемого предмета. Состояние роговицы и влаги в передней и задней камере глаза в этот период не меняется.

Если преломляющая сила роговицы и хрусталика ослаблена *(хрусталик уплощен),* то продольная ось короткая, лучи света сходятся в фокусе позади сетчатки. Такое явление называется *дальнозоркостью.* При этом человек хорошо видит вдали и плохо различает предметы вблизи. В случаях повышенной преломляющей функции роговицы и хрусталика *(хрусталик более выпуклый),* параллельные лучи света преломляется кпереди от сетчатки. Это может быть связано со слишком длинной продольной осью глаза. Такое явление называется *близорукостью.* При этом человек хорошо видит вблизи и плохо вдали. Дальнозоркость и близорукость компенсируются при помощи очков, в которых стоят двояковогнутые или двояковыпуклые линзы. В тяжелых случаях близорукость сопровождается изменениями сетчатки, что ведет к значительному падению зрения и даже *отслойке сетчатки.*

Невозможность схождения всех лучей в одном фокусе называют ***астигматизмом***. Это наблюдается при неодинаковой кривизне роговицы в различных ее меридианах. Если больше преломляет вертикальный меридиан, астигматизм *прямой,* если горизонтальный – *обратный.* Нормальные глаза тоже имеют небольшую степень астигматизма, т. к. поверхность роговицы не точно сферическая, что определяется при рассмотрении предметов, особенно кругов.

Проводящие пути зрительного анализатора

Зрительный анализатор состоит из *периферического, проводникового* и *центрального отдела.*

Луч света проходит через прозрачные светопреломляющие среды, при этом сигналы, идущие от центральной части глазного поля, попадают на боковые части диска глазного яблока, а сигналы, идущие от бокового зрения, попадают на внутреннюю часть диска глазного яблока. От светочувствительных клеток диска глазного яблока начинается *периферический зрительный нерв.* В светочувствительных клетках происходит *преобразование энергии световой волны в нервные импульсы.*

К светочувствительным клеткам относятся *палочки и колбочки.* ***Палочки*** не различают цвета, они *используются преимущественно в сумеречном, ночном* ***времени*** для распознавания предметов по форме и освещенности. ***Колбочки*** выполняют свою функцию в *дневное время* и *для цветного зрения.*

В соответствии с особенностями строения и химического состава одни колбочки воспринимают синий цвет, другие – зеленый, третьи – красный, имеющие различную дойну световой волны. В зрительном нерве существует три особые группы нервных волокон, каждая из которых проводит афферентные импульсы от одной из групп колбочек. Солнечный свет разлагается на несколько цветов, проходя через призму. Дифференциация цвета происходит в коре головного мозга. *Нарушение цветного зрения (дальтонизм)* встречается примерно в 8 % у мужчин и 0,5 % у женщин. В этих случаях отсутствует восприятие красного, или зеленого, или синего цвета. Полная цветовая слепота *(ахроматизм)* встречается редко.

Периферический нерв берет свое начато от светочувствительных клеток, расположенных на дне световой ямки, несет в себе волокна, воспринимающие центральное и боковое зрение. Выйдя за пределы глазного яблока и глазницы, зрительный нерв идет по основанию мозга. Кпереди от турецкого седла (место расположения гипофиза) происходит разделение зрительного нерва на две части. Часть зрительного нерва, несущая импульсы от бокового зрения, перекрещивается, образуя форму Х («хиазма» – перекрест зрительного нерва). Оставшиеся части нервных волокон, несущие импульсы от центрального зрения, не перекрещиваются, идут по своей стороне и к ним направлении. Первые реакции новорожденного ребенка имеют характер защитных и ориентировочных рефлексов. На свет ребенок плотно сжимает веки. Рефлекторное сужение зрачка на свет меняется с возрастом. Новорожденные не умеют фиксировать взгляд. *Фиксация взгляда* формируется в возрасте от 5 дней до 3–5 месяцев. Так в первый месяц жизни устойчивый взгляд отмечается в течение 1–1,5 мин, в возрасте трех месяцев – до 7-10 мин. В возрасте от 3 до 7 лет способность произвольно фиксировать взгляд совершенствуется. На втором месяце жизни, на основе развития фиксации взгляда, у ребенка появляется *зрительное сосредоточение.* Новорожденный плачет без слез, хотя слезные железы у него развиты. Защитный слезный рефлекс проявляется не сразу после рождения в связи с недоразвитием соответствующих отделов нервной системы и выявляется только к 1,5–2 месяцам.

Патология органа зрения

Патология зрительного анализатора проявляется различными нарушениями, для которых характерны следующие варианты расстройств:

1) остроты зрения (центральное зрение);
2) периферического зрения;
3) цветоощущения;
4) светоощущения (темновая адаптация) и
5) бинокулярного зрения.

Нарушение остроты зрения может быть абсолютной и относительной. В случаях абсолютной патологии остроты зрения понимают снижение зрения с коррекцией в очках, острота зрения относительная – это острота зрения без очков. При абсолютной остроте зрения ниже 0,03 % пациентов относят к слепым. Если острота зрения лучше видящего глаза с очками составляет 0,2, то больных относят к слабовидящим.

Причины возникновения патологии зрительного анализатора

К ним относятся:

– некоторые *генетические* расстройства обусловливающие наследственную предрасположенность к возникновению патологии зрительного анализатора;

– *врожденную* патологию (инфекции, интоксикации, травмы, хроническая гипоксия из-за болезни матери);

– *недоношенность;*

– *родовые черепно-мозговые травмы;*

– *асфиксия* новорожденных;

– *желтуха* новорожденных;

– различные *инфекции* и *интоксикации* ребенка и взрослого в течение жизни;

– *перегрузки,* чтение при плохом освещении, в лежащем положении, работа с компьютером;

– *травмы* слизистой глаза;

– помутнение хрусталика *(катаракта);*

– повышение внутриглазного давления *(глаукома);*

– *близорукость* и *дальнозоркость* (рис. 48).

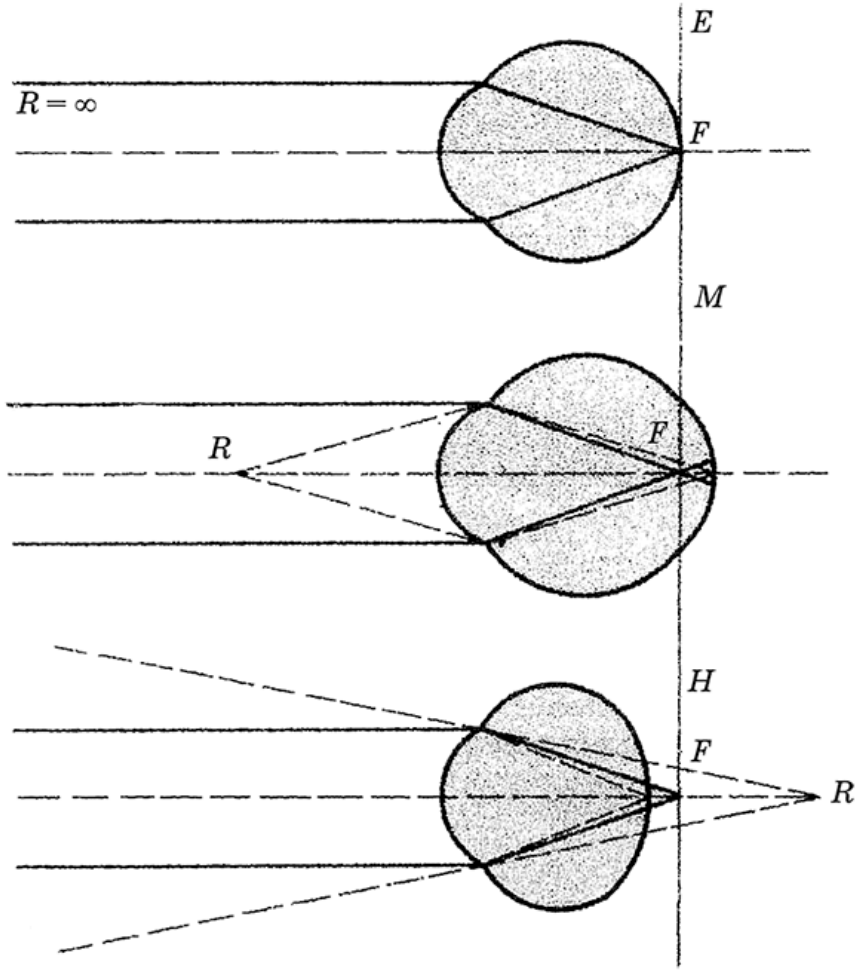

Рис. 48. Ход лучей и положение дальнейшей точки ясного видения *(R)* в глазу с эмметропией *(E),* близорукостью (М) и дальнозоркостью *(H), F* – задний главный фокус.

Генетическое происхождение нарушения зрения выявляется в половине случаев детей со злокачественной близорукостью, дегенерацией и отслойкой сетчатки. При наследственных болезнях обмена веществ могут наблюдаться ранние катаракты или другие формы глазной патологии, к которым относятся: аномалии глазного яблока, болезни роговицы, аномалия и помутнение хрусталика, аномалии радужки, дистрофические изменения сетчатки, нистагм.

Врожденная патология, обусловленная ***инфекциями*** и ***интоксикациями,*** перенесенными плодом в период внутриутробного развития, а также влиянием лекарственных или химических (алкоголь) препаратов и других вредных веществ.

Асфиксия или ***гипоксия*** является условным понятием, включающим комплекс биохимических, гемодинамических и клинических проявлений, развивающихся под влиянием остро и подостро протекающей кислородной недостаточности. *Внутриутробная гипоксия* может быть обусловлена заболеваниями матери и плода. К заболеваниям матери, вызывающих кислородную недостаточность, относят хроническую патологию бронхолегочной системы (воспалительные процессы в носоглотке, в бронхах, в легких), сердечно-сосудистой системы, анемии, инфаркт плаценты. К заболеваниям плода, обусловливающим внутриутробную гипоксию, относят инфекции, интоксикации, тяжелые формы желтухи и др. *Асфиксия,* возникающая *во время родов,* связана с длительностью родового периода, сжатием пуповины и другими факторами.

Наряду с поражением нервной системы, внутренних органов, возможны *локальные изменения со стороны зрительного анализатора. К* ним относятся:

1) изменения придатков глаза;

2) изменения собственно глазного яблока;

3) изменения проводящих и корковых отделов зрительного анализатора.

Изменения придатков глаз, которые выражаются в кровоизлияниях в толщу век и под конъюнктиву, быстро проходящие и на зрение впоследствии не влияют (Л. И. Фильчикова).

Изменения глазного яблока заключаются в кровоизлияниях в сетчатку глаза. Последствия такого кровоизлияния различны. В одних случаях гематома рассасывается и зрение не страдает в раннем детском возрасте, но может пострадать в связи с добавочными факторами: инфекцией, интоксикацией, травмой. В других случаях снижение зрения выявляется с раннего детского возраста.

Изменения коркового и *проводникового отделов* зрительного анализатора характеризуются своими особенностями. Корковые отделы зрительного анализатора особенно чувствительны к кислородному голоданию, при их поражении возникает корковая слепота, которая характеризуется недостаточной зрительной памятью на лица, предметы или буквы. В связи с различием вариантов возникновения зрительных расстройств корковая слепота может проявляться в разные возрастные периоды. При поражении проводящих путей с одной стороны возникает расстройства типа гемианапсии, когда больной видит только половину окружающей картины. Чтобы увидеть другую часть картины, больной должен повернуть соответственно голову.

Родовая черепно-мозговая травма может проявить себя в повреждении защитного аппарата глаз и глазного яблока, повреждении головного и спинного мозга. Изменения, вызванные повреждением глазного яблока, с возрастом сглаживаются, неврологическая симптоматика может проявлять себя в разные возрастные периоды. Повреждения спинного мозга способны в школьном и дошкольном возрасте привести к зрительным дисфункциям. Так, у детей с родовой травмой шейного отдела позвоночника, чаще регистрируется близорукость. Повреждения головного мозга приводят к церебральным зрительным поражениям, если дегенеративные изменения вещества мозга располагаются в проекции зрительных путей.

Желтуха новорожденных подразделяется на физиологическую и *патологическую*. Физиологическая желтуха появляется на второй день после рождения и к пятому дню полностью исчезает. Патологическая желтуха новорожденных появляется в первые часы после рождения, резко выражена и сохраняется длительное время. Патологическая желтуха обусловлена разрушением (гемолизом) эритроцитов вследствие иммунологического конфликта между кровью матери и плода по резус-фактору. Выделенный билирубин накапливается в крови новорожденного, во внутренних органах и в головном мозге. При этом могут поражаться зрительные пути, ядра глазодвигательных нервов, приводя к снижению зрения и косоглазию.

Недоношенными называются новорожденные, вес которых менее 2500 г и длина тела 45 см и менее. Недоношенность – это неблагоприятный фон, на котором тяжелее протекают последствия родовой черепно-мозговой травмы и асфиксии, внутриутробные инфекции. Дети, родившиеся недоношенными с массой менее 1500 г, отличаются выраженной близорукостью и косоглазием. Наиболее тяжелая патология зрительного анализатора у недоношенных детей – *ретинопатия* недоношенных.

Внутриутробные инфекции – это инфекционные заболевания и процессы, которые вызывают возбудители, проникшие в плод от инфицированной матери до наступления родов или во время прохождения ребенка через родовые пути.

Среди внутриутробных инфекций, имеющих наибольшее значение для возникновения офтальмопатологии, выделяют TORCH инфекции. Аббревиатура TORCH (цит. по Л. И. Фильчиковой) используется для обозначения круга заболеваний, включающих:

T – токсоплазмоз;

O – сифилис, синдром приобретенного иммунодефицита

(СПИД);

Р – рубеола (краснуха);

С – цитомегаловирусная инфекция (ЦМВИ);

Н – герпетическая инфекция.

Токсоплазмоз – вызывается одноклеточным паразитом из группы жгутиковых. Болеет мать, заражение плода поисходит внутриутробно или при прохождении ребенка через родовые пути матери. Поражение головного мозга и глаз отмечается у большого количества детей с врожденным токсоплазмозом. Инфицирование плода происходит на ранних этапах внутриутробного развития. Отмечается триада клинических проявлений:

1) хориоретинит (воспаление сосудистой оболочки и сетчатки глаза);

2) гидроцефалия (водянка головного мозга);

3) кальцинаты (участки воспаления, в которые оседают соли кальция).

Воспалительные участки в хориоретините локализуются в центральной зоне сетчатки – в области желтого пятна – зрение у ребенка резко снижено вплоть до слепоты. Спинномозговая жидкость при гидроцефалии давит на перекрест зрительных нервов (хиазму), вызывая их атрофию. Кальцинаты в мозге появляется как защитная реакция на внедрение токсоплазми в мозговую ткань. Они могут располагаться вблизи проводящих путей и вызывать различные зрительные расстройства.

Сифилис – инфекция, вызываемая бледной спирохетой. Болеют сифилисом взрослые, у детей отмечается врожденный сифилис. Возбудитель проникает через плаценту во второй половине беременности. Клинические проявления поражения глаз при врожденном сифилисе выявляются в первые месяцы после рождения и характеризуются хориоретинитом. Зрительный анализатор страдает вследствие гидроцефалии или поражения ядер черепно-мозговых нервов. Следствием таких патологических изменений может быть частичная атрофия зрительного нерва, его отек или косоглазие.

Краснуха (рубеола) – инфекция, вызываемая вирусом коревой краснухи. Инфицирование плода происходит через плаценту в первой половине беременности и вызывает терратогенный эффект. Глазные изменения при коревой краснухе – это врожденная катаракта, глаукома, микрофтальмия (недоразвитие глазного яблока) и ретинопатия.

СПИД – вызывается вирусом синдрома иммунодефицита человека (ВИЧ). Передача вируса иммунодефицита может происходить пятью способами: 1) при внутривенном введении лекарственных препаратов без достаточной стерилизации

инструментов; 2) при сексуальном контакте; 3) при соприкосновении слизистых здорового с кровью или кровосодержащими продуктами больного человека; 4) при пересадке органов от больного человека; 5) внутриутробно или в процессе родов. Дети заражаются преимущественно внутриутробно. Из глазных нарушений возможны хориоретинит (ВИЧ-ретинопатия). На глазном дне могут быть выявлены очаги кровоизлияния и специфические невоспалительные очаги изменения сетчатки глаза.

ЦМВИ (цитомегаловирусная инфекция) вызывается одноименными вирусами. Инфицирование происходит через плаценту во время беременности и во время родов, при прохождении через родовые пути матери, через грудное молоко и при переливании крови. Основным проявлением заболевания является нарушение сетчатки. При *цитомегаловирусном* хориоретините имеются специфические изменения на глазном дне с очагами кровоизлияния. Инфицирование плода вирусом простого *герпеса* на ранних этапах беременности обусловливает реакцию терратогенного действия. У новорожденного ребенка могут возникнуть врожденные пороки развития глаз и проводящих путей зрительного анализатора.

Приведенные данные подчеркивают значение генетических факторов, внутриутробных инфекций, травм черепа и асфиксии новорожденных в патологии зрительного анализатора. Однако во всех работах указывается, что нет изолированных форм патологии, они тесно связаны между собой. Так, инфекции и интоксикации оказывают влияние на возникновение родовой черепно-мозговой травмы и асфиксии новорожденных или на недоношенность, что необходимо учитывать при диагностике болезненных состояний.

Результатом исследования состояния зрения детей с перинатальной патологией выявило преобладающее количество врожденно-наследственных расстройств. Нарушения строения глаз у них сочеталась с патологией нервной системы. Степень риска возникновения сниженного зрения высока (слепота и слабовидение). Если у детей нет выраженных глазных расстройств, то у них страдает оптическая система, выражающаяся в большей частоте близорукости. Дети с нарушением зрения должны наблюдаться у специалиста-офтальмолога. Коррекция зрения возможна при помощи очков. В тяжелых случаях нарушения зрения детям оформляют инвалидность по зрению, для обучения и лечения их имеются специализированные детские сады и школы.

Профилактика зрительных расстройств состоит в ранней

диспансеризации детского населения и систематическом наблюдении детей группы риска.

В общеобразовательных учреждениях педагоги должны обращать внимание на то, как близко или далеко ребенок держит книгу или тетрадь во время чтения и письма, рисования или трудовых процессов и, в случае необходимости, дать совет родителям обратиться к специалисту. При вечерних занятиях в школе и дома осветительный прибор должен стоять слева или сверху, держать книгу ребенок должен на расстоянии 30 см от глаз.

При попадании на слизистую глаза инородного тела (песка) можно промыть глаз кипяченой водой или холодным чаем, используя чистую вату (марлю), ведя ватой от наружного края глаза к внутреннему краю (к носу). В сложных случаях необходимо обратиться к специалисту.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите о строении глазного яблока.
2. Нарисуйте строение глазного яблока, его оболочек, определите их значение. Объясните значение каждой из прозрачных сред глазного яблока.
3. Назовите оболочки глазного яблока.
4. Расскажите, что представляют собой светочувствительные клетки.
5. Какие среды относятся к светопреломляющим?
6. Расскажите об особенностях формирования зрительного нерва.
7. Что значит перекрест зрительного нерва?
8. Что такое аккомодация и каково ее значение?
9. Что такое рефракция и каково ее значение?
10. Расскажите об адаптации глаза к свету.
11. Как вы себе представляете цветное зрение? Кто такие дальтоники?
12. Расскажите о возрастной динамике зрительных функций.
13. Что относится к вспомогательным средам глаза.
14. Назовите методы проверки зрения.
15. Расскажите о причинах, вызывающих нарушение зрения.
16. Какие могут быть степени снижения зрения?
17. Какие изменения могут быть в зрительном анализаторе, обусловливающие нарушения зрения?
18. Какие специальные учреждения существуют для слабовидящих детей?
19. Профилактика зрительных расстройств.

12.2. Орган слуха

Орган слуха и равновесия является парным органом и располагается в пирамидке височной кости.

Анатомо-физиологические структуры органа слуха

Орган слуха анатомически подразделяется на наружное, среднее и внутреннее ухо (рис. 49).

Наружное ухо

Наружное ухо включает: *ушную раковину, наружный слуховой проход и козелок.*

Ушная раковина представляет собой хрящевое образование воронкообразной формы, постепенно переходящее в наружный слуховой проход, покрытое кожей, служит для восприятия звуковых колебаний. У животных ушная раковина подвижная, для лучшего восприятия звуков образует рупор. Для человека в процессе эволюции потребность прислушиваться к очень тихим звукам потеряла свое значение, поэтому ушная раковина стала малоподвижной и прилегает к костям черепа. В нижней части ушной раковины нет хряща, под кожей имеется подкожно-жировая клетчатка. Эта часть ушной раковины называется «мочкой» уха.

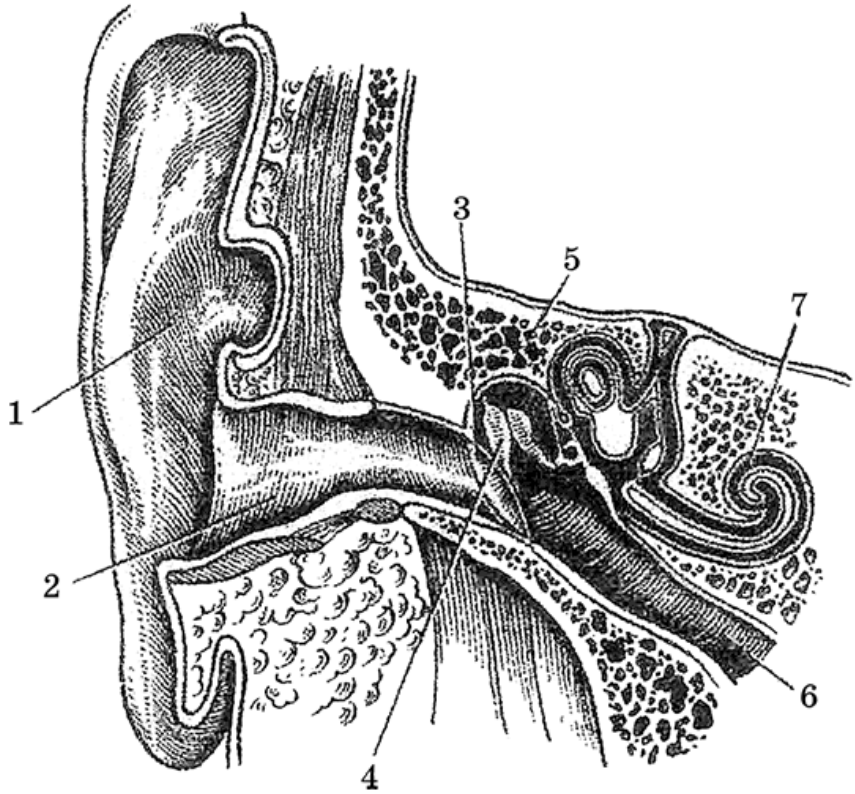

Рис. 49. Фронтальный разрез через орган слуха: 1 – ушная раковина; 2 – наружный слуховой проход; 3 – барабанная перепонка; 4 – наковальня, молоточек, стремя; 5 – височная кость; 6 – слуховая труба; 7 – улитка.

Козелок – хрящевое образование, располагается впереди ушной раковины и является ее частью. Выделился козелок из ушной раковины, когда она стала неподвижной и приняла уплощенное положение. Впереди козелка располагается проекция среднего уха, надавливание на которую при воспалительных процессах в среднем ухе вызывает резкую болезненность (важно для диагностики отитов у маленьких детей).

Наружный слуховой проход является продолжением ушной раковины. Стенки наружного слухового прохода частично хрящевые (продолжение ушной раковины) и частично костные (в области височной кости). В наружном слуховом проходе выделяют два участка сужения: 1) место перехода хрящевой части в костную и 2) место прикрепления барабанной перепонки к наружному слуховому проходу. Длина наружного слухового прохода у взрослого человека – 2–2,5 см, у детей значительно короче за счет недоразвития костей черепа. В месте сужения

наружного слухового прохода образуется костное кольцо, в которое вставлена барабанная перепонка. Наружный слуховой проход покрыт многослойным кожным эпителием, постепенно истончающимся при переходе на барабанную перепонку, что обеспечивает полную герметичность среднего уха. Особенностью кожного покрова (многослойного кожного эпителия) наружного слухового прохода является наличие жировых и серных желез, а также волосковых клеток, значение которых – задерживать пылевые частицы из окружающей среды.

Среднее ухо

Среднее ухо состоит из *барабанной полости, слуховой трубы (Евстахиева труба)* и *сосцевидного отростка* (рис. 50). Все части среднего уха располагается в толще пирамидки височной кости и заполнены воздухом.

Барабанная полость имеет форму куба объемом до 1 куб. см у взрослых, у детей значительно меньше из-за недоразвития костей черепа. Барабанная полость имеет 6 стенок, из них – 5 костных (верхняя, нижняя, передняя, задняя и внутренняя) и 1 – перепончатая (барабанная перепонка) наружная.

– На границе между наружным и средним ухом находится *барабанная перепонка – наружная стенка* барабанной полости.

– Между средним ухом и внутренним ухом находится *внутренняя стенка,* в которой имеются два отверстия: *овальное* и *круглое.* К овальному отверстию со стороны среднего уха прилежит *овальное основание* косточки стремени. Круглое окно затянуто пленкой – *вторичной* барабанной *перепонкой.*

– *Верхняя стенка* отделяет барабанную полость от полости черепа.

– *Нижняя стенка* отделяет барабанную полость от проходящих крупных сосудов сонной артерии и яремной вены.

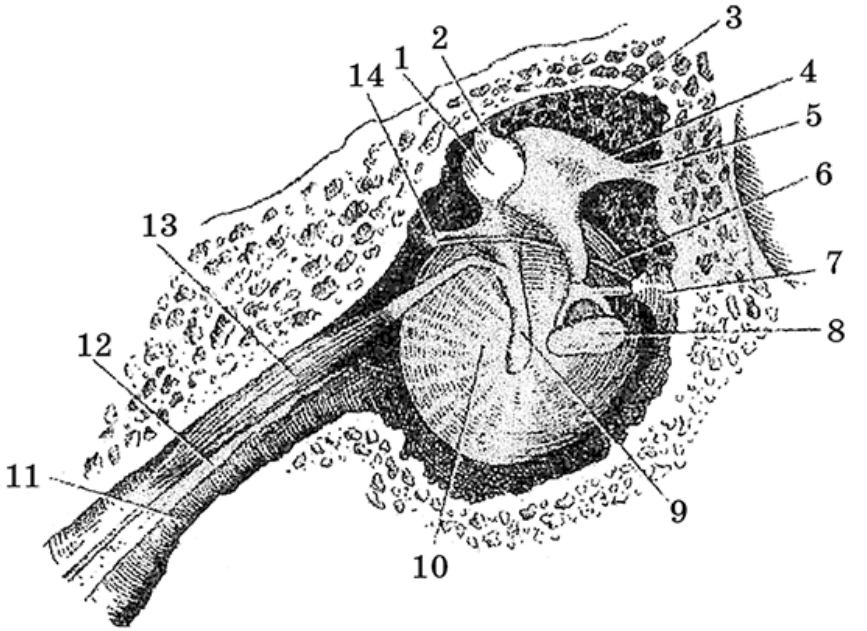

Рис. 50. Среднее ухо (барабанная перепонка с внутренней стороны): 1 – головка молоточка; 2 – связка молоточка; 3 – надбарабанное углубление; 4 – наковальня; 5 – связка наковальни; 6 – барабанная струна; 7 – пирамидальное возвышение; 8 – стремя; 9 – рукоятка молоточка; 10 – барабанная перепонка; 11 – слуховая труба; 12 – перегородка между полуканалами; 13 – мышца, напрягающая барабанную перепонку; 14 – отросток молоточка.

В передней стенке открывается слуховая труба (Евстахиева труба), соединяющая барабанную полость с носоглоткой. Слуховая труба частично хрящевая (ближе к носоглотке) и частично костная (проходит в пирамидке височной кости).

Задняя стенка отделяет барабанную полость от сосцевидного отростка, имеет большое количество отверстий, через которые проходит воздух в сосцевидный отросток.

Вся система среднего уха воздухоносная. Атмосферное давление со стороны наружного слухового прохода, оказывающее влияние на барабанную перепонку, уравновешивается давлением воздуха со стороны среднего уха.

Особый интерес представляет ***барабанная перепонка,*** располагающаяся между наружным и средним ухом, и плотно вставленая в наружный слуховой проход. Барабанная перепонка имеет округло-овальную форму, состоит из трех слоев:

– *наружный слой* – однослойный кожный эпителия, обращен в

сторону наружного слухового прохода;

– *средний слой* – фиброзный, состоит из двух рядов волокон, идущих в радиальном и концентрическом направлении, обеспечивая плотность и натянутость перепонки. В верхненаружной части барабанной перепонки нет фиброзного слоя, что делает ее расслабленной;

– *внутренний слой* барабанной перепонки выстилает слизистая, которая покрывает всю поверхность барабанной полости.

Барабанная перепонка располагается в области наружного слухового прохода под углом. У маленьких детей угол наклона барабанной перепонки по отношению к нижней стенке наружного слухового прохода составляет 15 градусов, т. е. располагается почти горизонтально. С возрастом меняется форма и положение наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Барабанная перепонка приподнимается, угол наклона к 4–5 годам достигает 45 градусов, у взрослых угол наклона барабанной перепонки составляет 75 градусов. Изменение угла наклона барабанной перепонки обеспечивает возможность восприятия большего количества звуковых раздражений.

В барабанной полости располагаются *три слуховые косточки, две мышцы* и *одна связка.*

К слуховым косточкам относятся *молоточек, наковальня* и *стремечко* (рис. 51).

В косточке *молоточка* различают головку и рукоятку. Короткий и длинный отростки рукоятки молоточка вращены в фиброзный слой барабанной перепонки. Головка молоточка прилежит к телу наковальни. Отростки *наковальни* соприкасаются с косточкой стремени. В косточке *стремени* выделяют головку, дугу и подножную (овальную) пластинку, которая, в свою очередь, вставлена в овальное отверстие внутренней стенки барабанной полости.

Для полной герметизации внутреннего уха в барабанной полости имеется *кольцевидная связка,* которая одним краем прикрепляется к внутренней стенке барабанной полости и другим краем – к подножной пластинке косточки стремени, удерживая ее в определенном положении и обеспечивая подвижность. Таким образом, слуховые косточки располагаются последовательно от барабанной перепонки (наружной стенки) к косточке стремени (внутренней стенке), основной функцией которых является проведение звуковых колебаний. В этом процессе принимают участие *две мышцы,* прикрепляющиеся одним концом к боковой стенке барабанной полости, а другим концом одна мышца соединена с косточкой молоточка, натягивает барабанную

перепонку, улучшая восприятие тихих звуков ***(сторожевая мышца),*** а другая мышца подходит к косточке стремени, задерживая ее движения при сильных звуках ***(стременная мышца),*** ослабляя проведение звуковых колебаний.

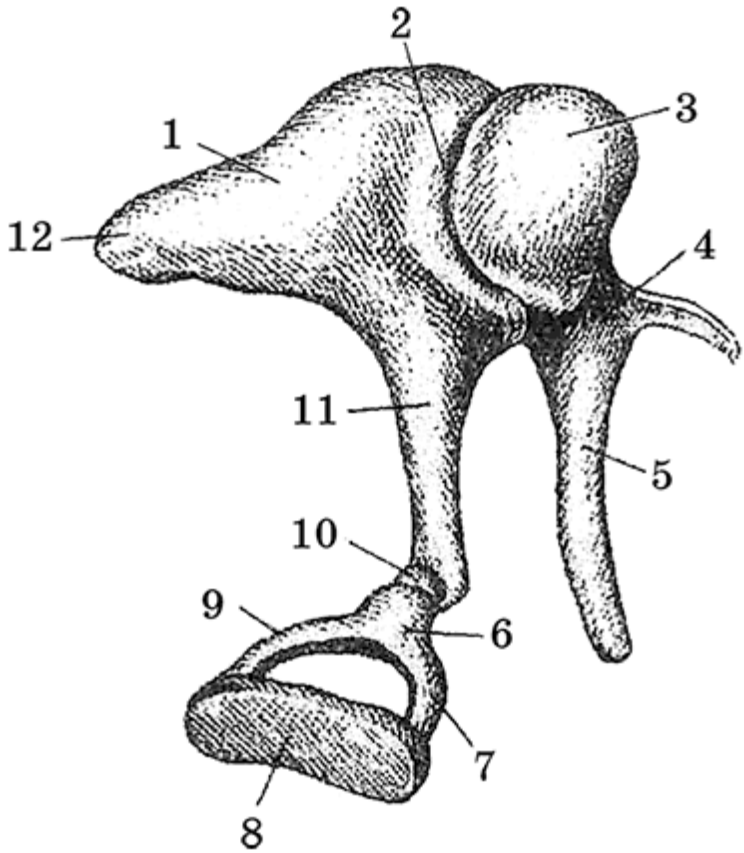

Рис. 51. Слуховые косточки: 1 – наковальня; 2 – сочленение наковальни; 3 – головка молоточка; 4 – шейка молоточка; 5 – рукоятка молоточка; 6 – головка стремени; 7,9 – ножки стремени; 8 – основание стремени; 10 – чечевицеобразный отросток на конце длинной ножки наковальни для сочленения с головкой стремени; 11 – длинная ножка наковальни; 12 – короткая ножка наковальни.

Слуховая труба (Евстахиева труба) открывается в передней стенке барабанной полости и соединяет барабанную полость с носоглоткой. Стенки слуховой трубы, прилежащие к барабанной полости, костные, стенки слуховой трубы, прилежащие к носоглотке, хрящевые. Через слуховую трубу в барабанную полость поступает воздух, который заполняет все

среднее ухо. В раннем детском возрасте вход в слуховую трубу постоянно открыт, поэтому инфекция из носоглотки свободно распространяется по слуховой трубе; трубы, прилежащие к носоглотке, хрящевые. Через слуховую трубу в барабанную полость поступает воздух, который заполняет все среднее ухо. В раннем детском возрасте вход в слуховую трубу постоянно открыт, поэтому инфекция из носоглотки свободно распространяется по слуховой трубе, вызывая различные воспалительные процессы в Евстахиевой трубе (евстахиит) и в среднем ухе (отит). У взрослых вход в слуховую трубу прикрыт мышцей, открывающей вход при выполнении глотательных движений. Необходимость заполнения воздухом барабанной полости обусловлена поддержанием равного давления воздушной струи на барабанную перепонку со стороны наружного и среднего уха.

3. ***Сосцевидный отросток*** отделен от барабанной полости тонкой стенкой (задней), в которой имеет большое количество мелких отверстий. У новорожденного сосцевидный отросток представляет собой небольшой костный бугорок, располагающийся за ушной раковиной, имеет внутри одну полость – *пещеру*. С возрастом сосцевидный отросток увеличивается в размерах за счет развития костей черепа. Внутри сосцевидного отростка вокруг пещеры развиваются сосцевидные ячейки, связанные между собой и заполненные воздухом.

Внутреннее ухо. Орган слуха и равновесия

Внутреннее ухо располагается в толще пирамидки височной кости позади среднего уха и состоит из *преддверия, полукружных каналов* и *улитки. Преддверие* (вестибулюм) и три *полукружных канала* относятся к органу равновесия, и только улитка относится к органу слуха. Вся система костных полостей и каналов называется *костным лабиринтом.* Различают костный и перепончатый лабиринт. *Перепончатый лабиринт* повторяет форму костного лабиринта. Между костным и перепончатым лабиринтом располагается *жидкость – перилимфа.* Внутри перепончатого лабиринтами находится *жидкость – эндолимфа.* Перилимфа у всех образований (преддверие, полукружные каналы, улитка) общая, эндолимфа у каждого образования своя.

Преддверие представляет собой полость, располагающуюся позади среднего уха. Их разделяет внутренняя стенка среднего уха, в которой имеется отверстие овальной формы, к которому прилежит овальное основание косточки стремени со стороны среднего уха. Внутри полости преддверия расположены *два*

перепончатых мешочка: передний и задний, разделенные на ячейки, в которых находится жидкость – эндолимфа, кристаллы – отолиты и нервные окончания, сигнализирующие в нервную систему движение вперед-назад. Вокруг мешочков располагается жидкость – перилимфа. Таким образом, к овальному основанию косточки стремени со стороны внутреннего уха прилежит перилимфа преддверия.

Полукружных каналов *три,* располагающихся в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Строение полукружных каналов отличается тем, что одна сторона канала расширена, другая сужена. В расширенной части канала располагаются чувствительные отростки нервных клеток, спускающиеся в глубь канала в виде гребешка. Внутри канала находится жидкость – эндолимфа. При изменении положения головы эндолимфа смещается, вызывая раздражение нервных окончаний, сигнализирующих в нервную систему о положении тела в просранстве.

Преддверие является более старым образованием, полукружные каналы надстроились над ним на определенном этапе филогенеза.

Костная улитка представляет собой спирально завивающийся канал, расширяющийся книзу. Канал образует 2,5 завитка, располагается вокруг костной колонки. Вверху имеется маленький завиток, спускаясь вниз, он становится все больше и шире.

Строение собственно улиткового хода. От костного стержня отходит костный выступ *(гребень),* продолжением которого являются эластичные волокна, различные по длине и натянутости. У вершины улиткового хода костный гребень небольшой, а эластичные волокна длинные. Опускаясь вниз по винтовой лестнице, костный гребень становится шире, а эластичные волокна короче. Костный гребень и отходящие от него эластичные волокна делят канал на две части – лестницы, верхнюю преддверную, соединяющуюся с преддверием, и нижнюю – барабанную, заканчивающуюся у круглого окна, затянутого вторичной барабанной перепонкой. Преддверная и барабанная лестницы заполнены перилимфой. В области преддверной лестницы располагается собственно улитковый ход, отделенный от нее тонкой пластинкой – Рейснеровой мембраной (рис. 52). В улитковом ходе располагается *кортиев орган,* основное значение которого состоит в *перешифровке физических колебаний в физиологический импульс.*

Границей улиткового хода являются, с одной стороны, Рейснерова мембрана, с другой – костный выступ и эластичные

волокна. Завершает треугольник костная стенка канала улитки. Улитковый ход заполнен эндолимфой. Эластичных волокон до 30 000, они создают основную ленту, на которой располагаются слуховые и поддерживающие клетки. На каждом эластичном волокне имеется своя слуховая (волосковая) клетка и по бокам – поддерживающие клетки.

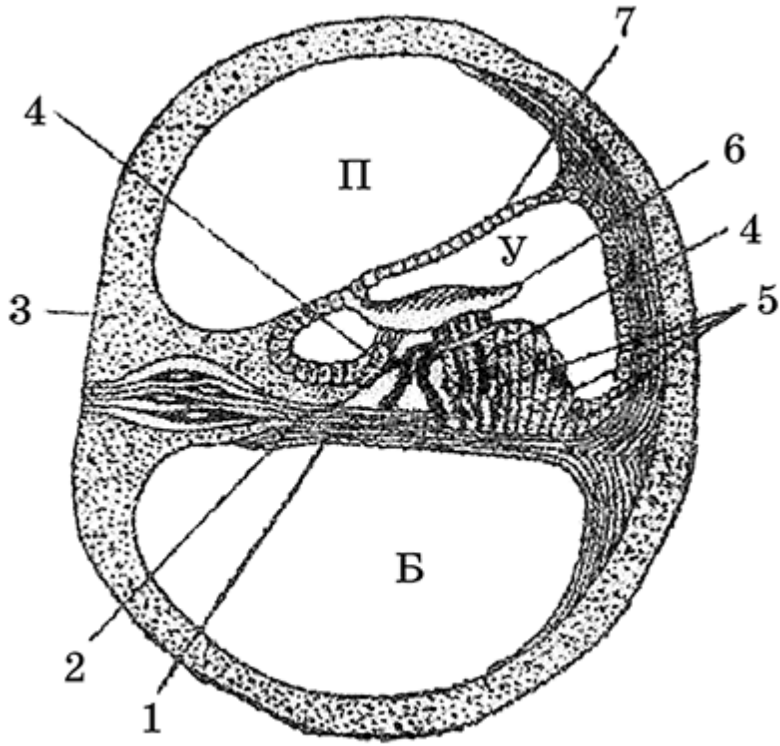

Рис. 52. Поперечный разрез через один из завитков улитки: 1 – основная мембрана; 2 – волокна слухового нерва; 3 – костная стенка улитки; 4 – слуховые (волосковые) клетки; 5 – поддерживающие клетки; 6 – покровная мембрана; 7 – Рейснерова мембрана; П – преддверная лестница; Б – барабанная лестница; У – улитковый ход.

Над слуховыми и поддерживающими клетками располагается покровная, или *Кортиева, мембрана.* Слуховые клетки вместе с мембраной и эластичными волокнами образуют *Кортиев орган.* К каждой слуховой клетке подходит периферический отросток нервной клетки, центральный отросток направляется через щель в костном гребне в костный стержень (колонка), в котором располагается *спиральный нервный узел,* от волокон которого начинается слуховой нерв.

Акустические системы слухового анализатора

Различают воздушную и костную проводимость.

Воздушная проводимость начинается с наружного слухового прохода, когда звуковые волны вызывают колебания барабанной перепонки и цепи слуховых косточек. В среднем ухе звуковые колебания усиливаются на 30 дБ. *Усиление звуковой волны* обусловлено двумя факторами: первый из них состоит в том, что три слуховые косточки, располагаясь горизонтально, составляют неравноплечный рычаг (с одной стороны – молоточек и наковальня, с другой – косточка стремени); вторым фактором усиления звука является разница площади барабанной перепонки и овального окна.

Звуковая волна вызывает колебание барабанной перепонки, которое передается косточкам, располагающимся в среднем ухе. Дальше косточка стремени в среднем ухе и передает колебания предлежащей к ней волну перилимфы в преддверии. Волна перилимфы преддверия распространяется вверх по преддверной лестнице до вершины улитки и переходит на барабанную лестницу, заканчиваясь у круглого окна, затянутого вторичной барабанной перепонкой. В ответ на частоту колебаний перилимфы, идущей по барабанной лестнице, начинают колебаться эластичные волокна, рассчитанные по длине и натянутости на определенную частоту. Вместе с эластичными волокнами начинают колебаться слуховые клетки, сидящие на них, и соприкасаться с покровной (Кортиевой) мембраной.

Костная проводимость минует наружное и среднее ухо. Звуковая волна вызывает колебания тонких костей черепа (темечко, сосцевидный отросток), передающих свое раздражение непосредственно слуховым клеткам верхнего завитка, воспринимающих низкие частоты и сильные по степени воздействия.

У здорового человека воздушная и костная проводимость функционируют одновременно, в случаях поражения среднего уха (отитах или отосклерозе) костная проводимость частично компенсирует восприятие звуков окружающего мира.

С момента соприкосновения слуховых клеток с покровной мембраной начинается *звуковосприятие,* т. е., включается нервный импульс, распространяющийся по нервному волокну.

Нервные клетки составляют спиральный узел, располагающийся в костной колонке. Короткий отросток нервной клетки проникает через костный гребень и подходит к слуховой клетке. Длинные отростки нервной чувствительной клетки собираются вместе в костной колонке, образуют слуховой нерв,

который выходит из пирамидки височной кости совместно с вестибулярным нервом, идет по основанию мозга и заканчивается в ядре слухового нерва, расположенном в ромбовидной ямке, а вестибулярный нерв поднимается по средним ножкам мозжечка и заканчивается в его ядрах. По *воздушной проводимости* человек воспринимает звуки от 16 до 20 тысяч колебаний в секунду. Животные и птицы могут воспринимать более низкие и более высокие звуки.

Чувствительность органа слуха

Человеческое ухо оптимально чувствует звуки с частотой колебаний от **1000** до **3000,** при повышении или понижении частоты чувствительность снижается. *Минимальная сила звука,* способная вызвать ощущение едва слышимого звука, называется *порогом слухового ощущения.* Нулевым уровнем силы звука принято считать величину давления, соответствующего порогу слухового ощущения при нормальном слухе для тона в **1000** Гц. Сила звука, при котором появляется ощущение давления и боли, называется *порогом дискомфорта* (Л. В. Нейман).

Чувствительность слухового анализатора характеризуется не только величиной порога восприятия, но и **величиной разностного,** или **дифференциального, порога.**

Область слухового восприятия у нормально слышащего человека ограничена по частоте и по силе звука. По частоте эта область охватывает диапазон от 16 до 20 000 Гц (рис. 53), (частотный диапазон слуха), а по силе – 130 дБ (динамический диапазон слуха). Необходимо учитывать, что сильный звуковой раздражитель вызывает резкую болезненность в области барабанной перепонки и даже разрыв ее (звуковая травма). Поэтому, при подборе звукоусиливающего аппарата, особенно ребенку, необходимо очень осторожно (соотнося с аудиограммой) находить нужный аппарат.

Принято считать, что область речи, т. е. частотный и динамический диапазон, необходимый для восприятия звуков речи, занимает лишь небольшую часть всей области слухового восприятия, а именно по частоте от **500** до **3000 Гц** и по силе от 50 до 90 дБ над порогом слышимости. Такое ограничение области речи по частоте и интенсивности может быть принято лишь весьма условно, т. к. оно оказывается действительным только в отношении наиболее важной для понимания речи области воспринимаемых звуков, но далеко не охватывает всех звуков, входящих в состав речи. Четкое восприятие речи очень важно в детском возрасте в период развития фонематического слуха. Для

музыкальных звуков зона восприятия становится значительно шире: человек принимает и более слабые и более сильные звуки, т. к. они не требуют тщательной дифференцировки.

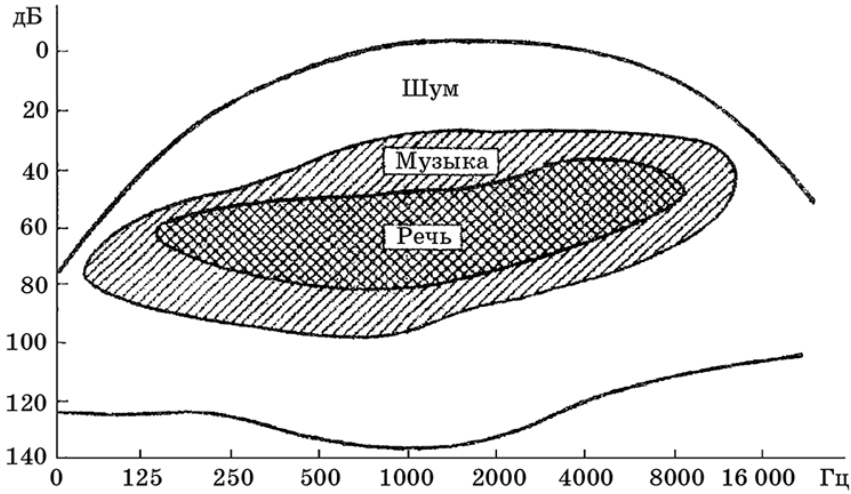

Рис. 53. Область слухового восприятия

Для понимания физиологии слухового анализатора необходимо учитывать чувствительность органа слуха, которая может изменяться в зависимости от состояния внешней среды. В условиях тишины восприятие звуков усиливается, в условиях шума – понижается. Это физиологическое приспособление слухового анализатора к различной силе звука называется ***адаптацией.*** От адаптации следует отличать ***утомление,*** которое наступает при интенсивном и длительном раздражении слухового анализатора и характеризуется резким понижением слуховой чувствительности.

Проводящие пути слухового анализатора

Костная проводимость проходит через кости черепа: темечко и сосцевидный отросток, кости более тонкие и заполнены воздухом. Костная проводимость обусловлена колебаниями костей черепа, минует барабанную полость и вызывает колебания перилимфы. По костной проводимости проходят волны низкой частоты, которые воспринимаются длинными эластичными волокнами у вершины улитки. Совместная деятельность воздушной и костной проводимости обеспечивает четкое восприятие низких, средних и высоких звуков.

В случаях нарушения воздушной проводимости (отиты,

отосклероз) сохраняется костная проводимость, допускающая восприятие низких звуков.

Местонахождение, направление звуков человек способен определять при одновременной работе обоих ушей. Глухой на одно ухо человек должен приспосабливаться, чтобы уловить направление звука.

От *ядер слухового нерва* в ромбовидной ямке слуховые раздражения поднимаются вверх, отдают свои веточки задним холмам четверохолмия и латеральным коленчатым телам. На уровне подкоркового центра слуха замыкается рефлекторная дуга, по которой реализуются через экстрапирамидную нервную систему подсознательные (двигательные, секреторные) рефлексы в ответ на различные слуховые воздействия. Основная часть слухового нерва достигает верхневисочной извилины, где происходит высший анализ и синтез всех звуковых раздражений. Ответная двигательная осознанная реакция направляется по пирамидному пути и заканчивается, как и экстрапирамидная система, у клеток передних рогов спинного мозга, от которых направляется импульс на периферию, к мышце.

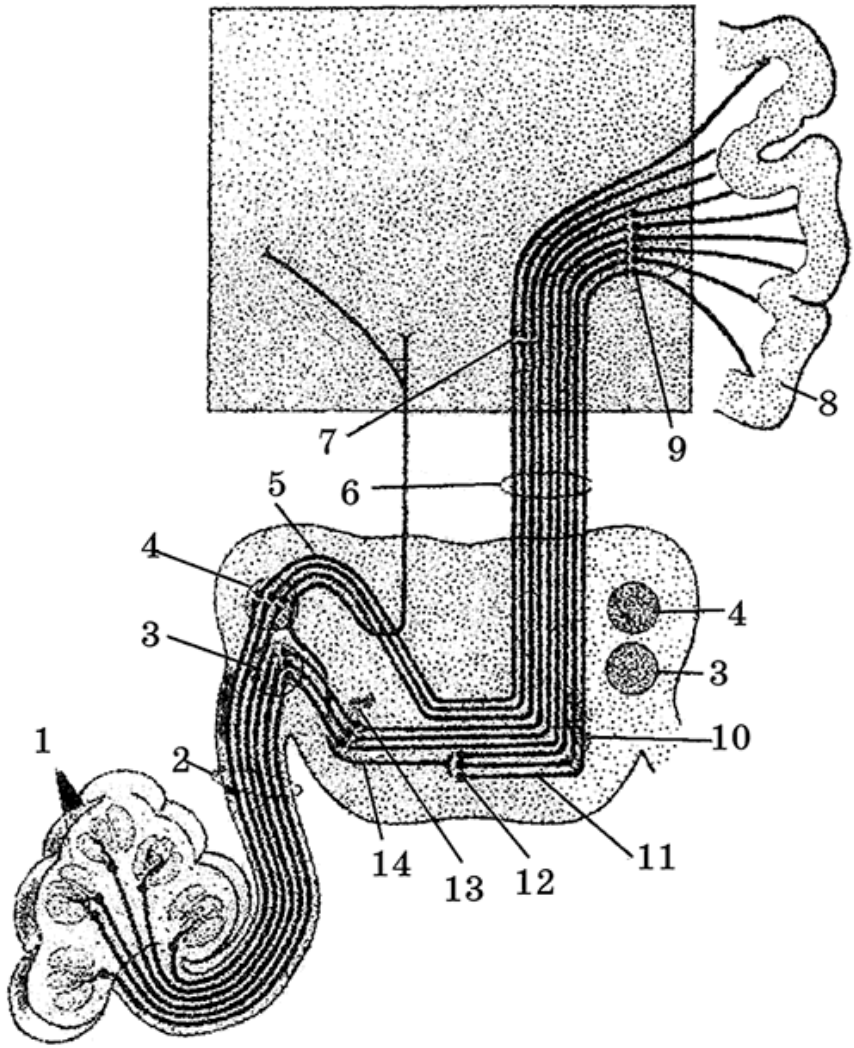

Рис. 54. Схема слухового пути: 1 – спиральный узел и периферические отростки биполярных клеток к спиральному органу; 2 – улитковая часть VIII пары черепных нервов; 3 – переднее улитковое ядро; 4 – заднее улитковое ядро; 5 – мозговые полоски; 6 – латеральная петля; 7 – нижние холмики; 8 – корковый центр слухового анализатора; 9 – медиальное коленчатое тело; 10, 14 – верхнее оливное ядро; 11 – трапециевидное ядро; 12 – ядро трапециевидного тела; 13 – мост.

Сигнал об изменении положения тела в пространстве поступает в нервные клетки, располагающиеся в ядрах между костной и перепончатой оболочкой. Затем по вестибулярному нерву, который выходит из пирамидки височной кости совместно

со слуховым нервом, идет по основанию мозга и подходит к продолговатому мозгу. Слуховой нерв заканчивается в ядре слухового нерва в области ствола мозга, а вестибулярный нерв поднимается по средним ножкам мозжечка и заканчивается в ядрах мозжечка, и регулирует положение человека в пространстве.

Возрастные особенности органа слуха у детей

У новорожденного ушная раковина уплощена, хрящевое образование мягкое, кожа тонкая. Мочка уха имеет небольшие размеры. Наиболее быстро растет ушная раковина в течение первых 2 лет жизни ребенка и после 10 лет. Наружный слуховой проход у новорожденного узкий, короткий за счет недоразвития костей черепа, кожные покровы нежные, в связи с чем подкожно-жировой слой и железы недостаточно развиты. Барабанная перепонка у маленького ребенка имеет большой угол наклона и располагается почти горизонтально по отношению к нижней стенке наружного слухового прохода. С возрастом угол наклона барабанной перепонки увеличивается: в возрасте 4–5 лет угол наклона составляет 45 градусов (наибольшая активизация восприятия речи). У взрослого человека угол наклона барабанной перепонки достигает 75 градусов.

Барабанная полость у новорожденных значительно меньше, чем у взрослых, за счет недоразвития костей черепа, и заполнена смазочной массой, которая постепенно рассасывается и истекает через слуховую трубу и полость носа. Стенки барабанной полости очень тонкие, особенно верхняя стенка, отделяющая барабанную полость от полости черепа. Со стороны полости черепа к барабанной полости прилежат мозговые оболочки. У недоношенных детей в верхней стенке бывают отверстия, которые, в случаях воспалительных процессов в среднем ухе, делают возможным переход гнойной жидкости на мозговые оболочки (отит и менингит). Барабанная полость отделяется от сосцевидного отростка задней стенкой, в которой у новорожденных имеется широкое отверстие, ведущее в сосцевидную пещеру. С возрастом задняя стенка уплотняется, но отверстия остаются, вокруг пещеры развиваются сосцевидные ячейки. Воспалительные процессы из среднего уха переходят на сосцевидный отросток, вызывая в нем воспалительный процесс (мастоидит).

Внутреннее ухо новорожденного недостаточно развито из-за несформированности костной системы (пирамидки височной кости). С возрастом уплотняется кости черепа, улучшается

развитие слуховой системы – восприятие звуков.

Новорожденный ребенок реагирует на громкие звуки вздрагиванием, изменением дыхания, прекращением плача. Вполне отчетливым становится слух к 2–3 месяцам. На втором месяце жизни ребенок различает качественно различные звуки, в 3–4 месяца дифференцирует звуки по высоте. С возрастом улучшается восприятие звуков, отличающихся незначительными музыкальными тонами.

Патология органа слуха и равновесия

Патология слухового анализатора может быть обусловлена генетическими, внутриутробными, черепно-мозговыми травмами во время родов и асфиксией новорожденных, а также воспалительными процессами в среднем ухе.

По степени тяжести расстройства слуха делят на тугоухость и глухоту.

Глухота – это стойкое понижение слуха, препятствующее речевому общению в любых условиях даже с применением звукоусиливающей аппаратуры. ***Тугоухость*** – это понижение слуха разной степени выраженности, при котором восприятие речи затруднено, но возможно при создании специальных условий (приближение источника звука или использование звукоусиливающей аппаратуры). В зависимости от патогенеза различают кондуктивную и нейросенсорную тугоухость.

Кондуктивная глухота (тугоухость) возникает при поражении звукопроводящей системы (нарушение наружного, среднего и внутреннего уха). Нейросенсорная глухота (тугоухость) наблюдается при поражении звуковоспринимающего аппарата (слуховые клетки в Кортиевом органе внутреннего уха, слуховой нерв, височная доля мозга).

Причины возникновения нарушения слуха подразделяются на эндогенные и экзогенные.

К *эндогенным* факторам относятся различные формы нарушения слуха, обусловленные генетической предрасположенностью, и выявляются сразу после рождения. В этих случаях возможно недоразвитие слуховых косточек (среднее ухо) и волосковых клеток Кортиева органа (периферический конец слухового анализатора во внутреннем ухе), что приводит к глухоте.

К *экзогенным* факторам, вызывающим нарушение слуха, относятся различные болезненные процессы, которые плод переносит внутриутробно. К ним относятся инфекции, травмы, гипоксические и дистрофические состояния, отогенные

интоксикации и патологическая наследственность. К экзогенным относятся также факторы, действующие на орган слуха здорового от рождения ребенка в разные возрастные сроки, приводящие к развитию тугоухости (глухоты). Это могут быть вирусные инфекции, влияние антибиотиков и других лекарственных препаратов на слуховые клетки или слуховой нерв, производственные шумы (ультравысокочастотная аппаратура), травмы и опухоли мозга.

Из заболеваний раннего детского возраста наиболее часто отмечаются *менингиты* (воспаление мозговой оболочки) и *отиты.* Воспаление мозговой оболочки переходит на слуховой и зрительный нерв, вызывая слепоту и глухоту. В других случаях гнойный рецидивирующий отит разрушает костные стенки среднего уха, воспаление со стороны внутреннего уха переходит на мозговые оболочки (так называемый отогенный менингит) или вызывает поражение внутреннего уха с последующей глухотой. Для лечения длительных гнойных воспалительных процессов врачи используют антибиотики, что в ряде случаев приводит к поражению слухового нерва и, соответственно, к глухоте. В различные возрастные сроки причиной нарушения слуха могут быть *вирусные инфекции ЭХО* и *Коксаки,* которые имеют тенденцию к поражению клеток слухового нерва. В этих случаях возникает двухсторонний неврит слухового нерва, следствием которого является глухота.

Воспалительные процессы в среднем ухе приводят к разрыву барабанной перепонки или разрушению слуховых косточек, что также приводит к нарушению слуха. В настоящее время разработаны различные медицинские оперативные мероприятия по закрытию барабанной перепонки, сохранению слуховых косточек и вращению во внутреннее ухо специальной воспринимающей аппаратуры.

Воспалительные процессы в среднем ухе нередко переходят на сосцевидный отросток, вызывая хронический воспалительный процесс – мастоидит, оказывающий влияние на общее состояние больного, поддерживающий воспалительный процесс в среднем ухе. Разработана методика операционного вмешательства.

У молодых и пожилых людей, работающих на шумном производстве или длительно слушающих музыку развивается постепенно склерозирование (уплотнение) кольцевидной связки, передающей колебания косточки стремени из среднего уха во внутреннее. Слух падает постепенно: вначале больной теряет восприятие высоких звуков, затем средних и низких, что приводит к тугоухости и глухоте. Разработана специальная методика оперативного вмешательства по раздроблению

склерозированного наслоения и улучшения подвижности кольцевидной связки.

Глухота редко бывает тотальной, чаще сохраняется восприятие низких, очень громких звуков (до 500 Гц при силе звука 80 дБ) – так называемый остаточный слух. В случаях остаточного слуха 500-1000 Гц человек остается глухим. Современные методики разрешают использовать звукоусиливающую аппаратуру, обеспечивающую восприятие звуков речи и формировать речевое развитие.

В подростковом возрасте нередко отмечаются серные пробки (скопление серы в наружном слуховом проходе), затрудняющие проведение звуков. Особенно после бани или купания в воде, когда сера набухает и закрывает слуховой проход. Подросток теряет возможность воспринимать окружающие звуки. Возникает страх глухоты. Оказанная медицинская помощь (удаление серных пробок) полностью восстанавливает слух.

Еще одной формой нарушения слуха являются «евстахииты» – воспалительные процессы в Евстахиевой трубе, являющейся связующим звеном между носоглоткой и барабанной полостью. Воздух не проходит по Евстахиевой трубе, не меняется давление в барабанной полости, что не соответствует атмосферному давлению, действующему на барабанную перепонку со стороны наружного слухового прохода. В этих случаях у подростков слух то улучшается, то ухудшается. Непостоянство слухового восприятия вызывает недоверие к ребенку со стороны учителей и родителей, так как они не представляют себе такие варианты нарушения слуха. Существуют диагностические и лечебные мероприятия при данной форме заболевания.

Патология органа равновесия зависит от уровня поражения вестибулярного нерва и этиологии, вызывающей расстройство координации движений.

Тяжелое нарушение координации, возникающее при поражении полукружных каналов, проявляет себя ощущением головокружения, тошнотами и рвотами при изменении положения головы. Этиологическим фактором являются воспалительные процессы во внутреннем ухе, переходящие из среднего уха как осложнение хронически рецидивирующего отита, при котором может расплавляться кольцевидная связка.

Расстройство координации движений происходит также при поражении мозжечка (опухоли, склеротические или аллергические процессы), клинически проявляется неустойчивой походкой с широко расставленными ногами, пошатыванием из стороны в сторону («походка пьяного человека»), положительным симптомом Ромберга, мимопромахиванием при выполнении

пальценосовой пробы и другими симптомами. Такая симптоматика характерна для болезни Меньера.

В детском возрасте при недостаточной сформированности вестибулярного аппарата отмечаются частые «укачивания» при езде в транспорте, головные боли, головокружения.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Зарисуйте систему слухового анализатора.
2. Расскажите об особенностях строения наружного слухового прохода у взрослых и ребенка.
3. Расскажите и нарисуйте расположение и строение барабанной перепонки.
4. Перечислите стенки барабанной полости и особенности строения слуховой трубы и сосцевидного отростка.
5. Покажите на рисунке (муляже) особенности расположения слуховых косточек и их значение.
6. Объясните значение барабанной полости.
7. Расскажите об особенностях строения внутреннего уха.
8. Что представляют собой преддверие и полукружные каналы?
9. Как построена улитка?
10. Назовите место расположения перилимфы и эндолимфы?
11. Расскажите, как построен улитковый ход.
12. Что представляет собой звукопроведение и звуковосприятие, их различия.
13. Расскажите и нарисуйте строение Кортиева органа, его значение.
14. Как функционируют полукружные каналы?
15. Расскажите о возрастных особенностях формирования органа слуха.
16. Назовите причины нарушения слуха.
17. Какие степени нарушения слуха вы знаете? Назовите их различия.
18. Какими методами можно компенсировать снижение слуха?
19. Расскажите о строении органа равновесия.
20. Назовите причины и проявления расстройства органа равновесия.

12.3. Органы вкуса и орган обоняния

У животных вкус и обоняние играют большое значение в плане нахождения пищи, партнера и сохранения жизни. В процессе эволюции у человека функция органа вкуса и обоняния несколько снизилась, но также имеет большое значение и разрешает судить о качестве пищи, окружающей среде, влияет на эмоциональное состояние человека и его поведение.

Орган вкуса

Орган вкуса у человека представлен различными участками слизистой оболочки в области языка (кончик языка, боковые части и корень языка), мягкого нёба, зева, глотки, надгортанника. Слизистая языка покрыта мелкими сосочками, в которых заложены воспринимающие (рецепторы) и опорные клетки. На вершине каждого вкусового сосочка имеется вкусовое отверстие (вкусовая пора), которая ведет в маленькую вкусовую ямку, образованную вершинами вкусовых клеток. На поверхности каждой вкусовой клетки, обращенной в сторону вкусовой ямки, имеются микроворсинки.

Проводящие пути органа вкуса

Вкусовые чувствительные клетки воспринимают сладкое, горькое, соленое, кислое или их комбинации. Для воздействия на вкусовые клетки эти вещества должны быть растворены в жидкости. Растворителем для них является слюна. Растворенное вещество проникает в сосочек, на вершине которого имеется вкусовая пора, вызывает раздражение нервных окончаний вкусовой клетки. Нервное возбуждение распространяется по нервному волокну периферического нерва и поступает в мозг. Возбуждение нервных клеток передних двух третей языка сладким раствором распространяется в системе подъязычного нерва и поступает в продолговатый мозг. От слизистой мягкого нёба, нёбных дужек и корня языка раздражение проходит в системе языкоглоточного нерва в продолговатый мозг. От надгортанника раздражение проходит по системе блуждающего нерва в продолговатый мозг. Аксоны 7-й, 9-й и 10-й пар черепно-мозговых нервов, несущих вкусовые волокна, направляются от ядер черепно-мозговых нервов в составе восходящих путей в зрительный бугор (таламус). От таламуса волокна направляются

в область гиппокампа – корковый конец вкусового анализатора, тесно связанного с вегетативной нервной системой. Ответная реакция может распространяться по пирамидной и экстрапирамидной системе.

Патология органа вкуса

Понятие вкуса имеет отношение не только к физиологической реакции по путям нервной системы, но и к психологическим реакциям, выработанных человеком в процессе жизнедеятельности: это привлечение к определенным вкусам еды и понятии вкуса в одежде. Нарушение вкусовых ощущений возможно в случаях снижения чувствительности слизистой языка в связи с постоянным употреблением очень горячей или острой пищи, а также в случаях некоторых невротических расстройств.

Орган обоняния

Орган обоняния расположен в слизистой оболочке верхней носовой раковины и перегородки носа. Обонятельные воспринимающие клетки (рецепторы) имеют короткие (периферические) и длинные (центральные) отростки. Периферические отростки заканчиваются утолщением (булавой), на вершине которых располагаются подвижные обонятельные реснички, воспринимающие пахучие вещества (рис. 55).

Проводящие пути органа обоняния

Пахучие вещества растворяются в секрете слизистых желез и вызывают раздражения нервных окончаний. Для раздражения нервных окончаний достаточно небольшое количество пахучего вещества. Центральные аксоны, собираясь в отдельные нити, поднимаются вверх, проходят через решетчатую кость, отделяющую полость носа от полости черепа, превращаясь в обонятельный нерв, который идет по основанию мозга и заканчивается в обонятельной луковице. От обонятельной луковицы начинается второй нейрон чувствительности обонятельного нерва – обонятельный тракт, который сложным путем достигает сосцевидных тел и коркового конца обонятельного анализатора, расположенного в области гиппокампа (рядом с корковым анализатором вкусового нерва). Обонятельные импульсы направляются также в гипоталамус, миндалевидное тело, входящие в состав лимбической системы,

участвующей в формировании эмоциональных реакций.

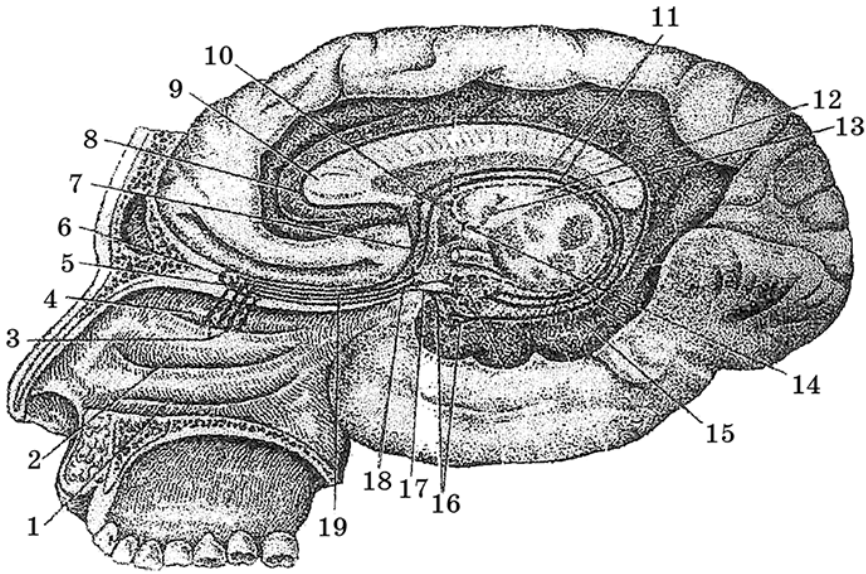

Рис. 55. Схема обонятельных путей: 1 – нижняя носовая раковина; 2 – средняя носовая раковина; 3 – обонятельный рецептор; 4 – верхняя носовая раковина; 5 – нервные клетки в обонятельной луковице; 6 – обонятельная луковица; 7, 8 – обонятельный путь в обонятельной луковице; 9 – колено мозолистого тела; 10 – нервные клетки в извилине, расположенной под мозолистым телом; 11 – волокна свода мозга, идущие в гиппокамп; 12 – задняя часть таламуса; 13 – сосцевидно-таламический путь; 14 – тело сосцевидного отростка; 15 – зубчатая извилина; 16 – область обонятельного анализатора коры; 17, 18, 19 – обонятельный тракт.

Таким образом, рассмотренные отделы чувствительности – вкус и запах, выполняют не только роль анализатора соответствующих раздражений, но и принимают участие в формировании эмоциональной сферы.

В последние годы восприятию запаха придается большое значение. Запах изо рта, запах тела, приятный или неприятный, привлекает или отталкивает другого человека. Не случайно проблема восприятия запаха входит в круг реализаций психогенной деятельности. Близкое к пониманию значения запаха относится восприятие вкуса. Вкус может быть по отношению к пище, к одежде. Чаще мы сталкиваемся с понятием «вкусная пища». Когда пищу готовят с приправами, с хорошим запахом, у человека обостряется аппетит, и он съедает положенную для него порцию или просит добавки. Если вкусовых качеств недостаточно,

то аппетит снижается, что сказывается на ограничении употребляемой пищи, а с ней и на общем состоянии организма, эмоциональной реакции. Это особенно имеет значение в детском возрасте, когда идет формирование эмоциональной сферы. Для поддержания эмоционального фактора имеет значение не только вкус и запах пищи, но и окружающая обстановка, включающая в себя стол, красивую скатерть, цветы в вазе, благоприятное отношение человека, подающего пищу, т. е. окружающая среда, которой придается большое значение в воспитании ребенка.

Патология органа обоняния

Нарушение восприятия вкуса и запаха может возникнуть при хронических воспалительных процессах в полости носа, носоглотке, ротовой полости или невротических реакциях на стрессовую обстановку. Часто такие состояния возникают при замечаниях родителей с целью воспитания (упреки, назидания) во время употребления пищи. Ответной реакцией является отказ от еды, потеря аппетита, невосприятие запаха, что часто наблюдается в детском возрасте и у подростков. Как психогенная патология эти явления могут рассматриваться в курсе «Психопатология».

Вопросы для самостоятельной работы

1. Значение органа вкуса и органа обоняния для животных и человека.
2. Назовите анатомические структуры периферического отдела органа вкуса.
3. Расскажите о проводящих путях органа вкуса.
4. Какие причины вызывают поражение органа вкуса?
5. Какие особенности строения периферического отдела органа обоняния?
6. Покажите проводящие пути органа обоняния.
7. Какие причины могут вызвать патологию органа обоняния?

12.4. Кожа и ее производные

Кожа – многофункциональная система, выполняющая защитные, терморегулирующие, дыхательные, обменные процессы. Производные кожи: волосы и ногти.

Кожа

Кожа – многослойный эпителий, в толще которого заложены потовые и жировые железы, волосковые луковицы, чувствительные рецепторы (рис. 56). Кожа покрывает все тело человека, отделяя его от внешнего воздействия, пылевых частиц, температурных колебаний, проникновения различных инфекций.

В коже заложены потовые и сальные железы, промежутки (поры), благодаря которым кожа «дышит». Потовые железы обеспечивают выведение из организма воды и растворенных в ней солей, конечный продукт азотистого обмена. Под влиянием ультрафиолетовых лучей в коже происходит синтез витамина D, необходимый для жизнедеятельности организма, особенно детского. В отсутствии ультрафиолетовых лучей могут развиваться различные заболевания кожи, костно-мышечной системы и внутренних органов. В коже заложены жировые клетки, образующие подкожно-жировую клетчатку, сохраняющие поверхностные покровы от высыхания и охлаждения. Площадь кожного покрова – 1,5–2 кв. м. В коже заложены окончания чувствительного нерва (рецепторы), воспринимающие прикосновение, давление, боль и температуру (поверхностная чувствительность), передающие раздражения в спинно-мозговые узлы, в зрительный бугор («таламус оптикус») и в зацентральную извилину в теменной доле коры головного мозга (анализатор чувствительности).

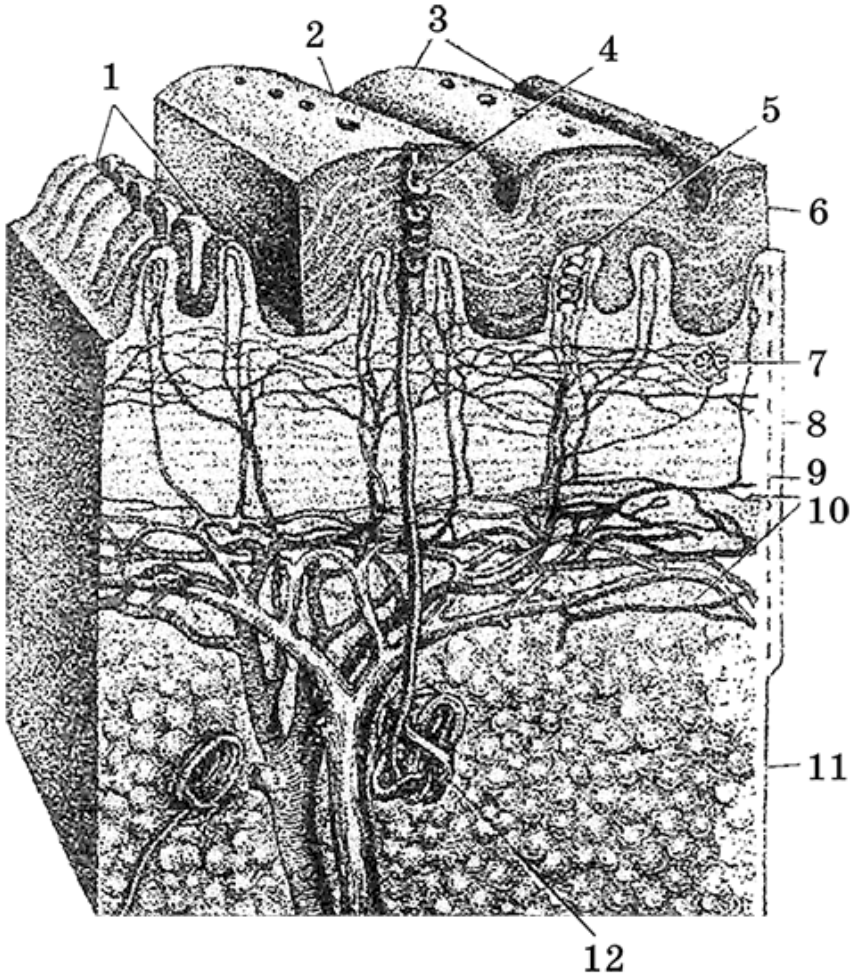

Рис. 56. Строение кожи: 1 – сосочки дермы; 2 – бороздка; 3 – осязательные валики; 4 – выводной проток потовой железы; 5 – нервное окончание; 6 – эпидермис; 7 – сосудистые и нервные подсосочковые сети; 8,9 – дерма; 10 – глубокая дермальная сосудистая сеть; 11 – подкожная основа; 12 – потовая железа.

В коже различают ***поверхностный слой*** – *эпидермис,* ***собственно кожу*** – *дерму* и *подкожно жировую клетчатку.*

Эпидермис представлен многослойным плоским эпителием, верхние слои которого ороговевают и отпадают. Толщина кожного покрова до 1,5 мм. В местах наибольшей потертости (ладони, подошвы) верхний слой более плотный, в участках мало соприкасающихся с поверхностью, кожный слой более тонкий (область груди, живота). В поверхностных слоях кожного покрова имеется пигмент *меланин,* обусловливающий цвет кожи. Наличие меланина увеличивается под влиянием ультрафиолетовых лучей.

В многослойном кожном эпителии различают несколько слоев: расположенные в глубине покровного эпителия базального и шиповидного слоев функционально объединены в ростковый слой, от которого образуются поверхностные (ороговевшие) клетки. Роговой слой водонепроницаемый, отличается плотностью, через него не проникают микроорганизмы (защитная функция). Полная смена клеток в эпидермисе происходит в течение 10–30 дней.

Дерма, или собственно кожа, толщиной 1–2,5 мм образована соединительной тканью. В ней различают сосочковый и сетчатый слои. *Сосочковый слой* располагается непосредственно под эпидермисом и состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани, образующей сосочки, внедряющиеся в эпидермис. Благодаря наличию сосочков на поверхности кожи образуется своеобразный рисунок, характерный для данного человека *(дермоглифика),* сохраняющийся в течение всей жизни. Строение кожного рельефа широко используется в медицине, для идентификации личности в криминалистике. В сосочковом слое имеются миоциты, связанные с волосяными луковицами. В собственно коже лица, мошонки, соска молочной железы, тыльной поверхности конечностей имеются самостоятельные пучки миоцитов, не связанные с луковицей волос. При их сокращении возникает «гусиная кожа».

Под сосочковым слоем располагается *сетчатый слой,* который состоит из плотной неоформленной соединительной ткани, содержащей крупные пучки коллагеновых волокон, образующих сеть. На стопе, локтях, кончиках пальцев, подвергающихся постоянному давлению, ячейки сети становятся широкопетлистыми. В сетчатом слое залегают корни волос, потовые и сальные железы.

Пучки коллагеновых волокон сетчатого слоя переходят в ***подкожно-жировая клетчатку,*** содержащую *жировую ткань.* Этот слой играет большую роль в сохранении терморегуляции и является жировым депо организма. Жировой слой наиболее развит в области ягодиц, живота. В области стоп жировая прослойка выполняет механическую функцию. В коже век и мошонки жировой слой отсутствует.

Железы кожи. К ним относятся сальные, потовые, молочные. *Сальные железы* располагаются на границе между сосочковыми и сетчатыми слоями собственно кожного покрова. Наибольшее количество сальных желез наблюдается на коже головы, лица, подбородке. Сальные железы выделяют за сутки около 20 г кожного сала. Железа состоит из начального отдела и короткого выводного протока, который открывается в волосяной мешочек.

Кожное сало смазывает волосяные луковицы, волосы и кожу, а также выполняет бактерицидную функцию, предохраняя кожу от микробов. Активация сальных желез происходит в подростковом периоде. Закупорка сальных желез вызывает нагноение.

Потовые железы находятся в коже в большом количестве, имеют простое строение. На начальном отделе извитые канальцы образуют клубочки. Длинный выводной проток проходит через кожу и открывается на ее поверхности. Пот в основном представляет собой воду, в которой растворены органические и неорганические вещества (минеральные соли, мочевина, мочевая кислота).

Молочная (грудная) железа является измененной потовой железой, располагающейся на передней поверхности большой грудной мышцы. Железа имеет сложное альвеолярное строение. Альвеолы собираются в дольки, каждая из которых имеет свой выводной проток. На передней поверхности железы имеется пигментированный сосок, вокруг которого располагается пигментированный околососковый кружок. В коже соска и околососкового кружка множество миоцитов, при сокращении которых сосок напрягается. Возрастной аспект формирования грудной железы проходит определенные этапы. Начиная с 5 месяца и до конца беременности, под влиянием эстрогена и прогестерона, развивается альвеолярная ткань. Секреция молока стимулируется лактотропным гормоном гипофиза. Уже через 2–3 дня после рождения ребенка у матери появляется *молозиво,* отличающееся по своему составу от молока. В молозиве содержится меньше белка козеина и оно имеет желтоватый цвет. Через 3–5 дней у матери начинает выделяться молоко, содержащее воду, органические и неорганические вещества. В молоке имеются белковые вещества (глобулин и альбумин), углеводы (лактоза), соли (кальций, натрий и другие сложные химические элементы), витамины, а также антитела, защищающие ребенка от болезни. Кормящая женщина выделяет 0,5–1 литр молока в сутки. По мере взросления ребенка количество молока у матери уменьшается. После окончания периода лактации постепенно происходит обратное развитие молочной железы. Сохраняются лишь некоторые альвеолы. У новорожденной девочки грудная железа еще не развита. В подростковом возрасте отмечается увеличение грудной железы за счет развития жировой ткани.

Волосы и ногти

Почти вся кожа человека покрыта волосами. Количество и

расположение *волосяного покрова* зависит от пола и возраста. В период полового созревания появляются волосы в подмышечной впадине, на лице, на руках и ногах. Волосы могут быть длинные и короткие, щетинистые и пушковые.

Волос имеет *корень (луковицу)*, которая заложена в коже, и *выступающую часть – стержень.* К сумке волосяного мешочка прикрепляется мышца, которая при сокращении поднимает волос. Цвет волос зависит от пигмента. В пожилом возрасте количество пигмента уменьшается, волосы седеют.

Ногти представляют собой роговую пластинку, лежащую на соединительнотканном ногтевом ложе, ограниченную с боков и у основания ногтевым валиком. Ноготь растет за счет деления рогового слоя эпителия в области корня и движется вперед.

Чувствительность кожи

Кожная чувствительность (поверхностная) воспринимает прикосновение, давление, боль, температуру. Восприятие раздражений с поверхности кожи обусловливают различные окончания *чувствительных клеток,* расположенные на разных уровнях, – это *механорецепторы.* Прикосновение и давление воспринимают 500 000 рецепторов. Их особенно много в коже кончиков пальцев рук, в коже ладоней и подошв, губ, половых органов и значительно меньше в области спины. Для исследования используется реакция кожи на раздражение *(дермографизм)* и *дискриминационное чувство.*

В коже заложены чувствительные клетки (Фаттер-Пачини), от которых начинается чувствительный нерв. *Чувство боли* воспринимается свободными нервными окончаниями, которых очень много на поверхности кожи, на слизистых и внутренних органах. Боли могут быть *локальными* (непосредственно в пораженном участке) и *отраженными* (в других органах). Наиболее часто встречающиеся в практике боли – в области сердца за грудиной (локальные) и отраженные – отдает под лопатку, в левую руку. Болевые ощущения имеют значение, как сигнал бедствия, для оказания помощи больному, при этом включаются оборонительно-защитные механизмы: усиливается мышечный тонус, учащается сердцебиение, дыхание, повышается артериальное давление.

Рецепторы, воспринимающие *температурные воздействия,* приспосабливаются к температурным колебаниям окружающей среды (воздух, вода), т. е. *адаптируются.* Большое значение адаптационные механизмы играют в детском возрасте, для этого используют различные методы: закаливание детей, занятие

физкультурой, пребывание на свежем воздухе.

О болевых ощущениях в несуществующей конечности (после ампутации) рассказывают пострадавшие. Эти состояния называют *«фантомными» болями.* Они обусловлены раздражением поперечника периферического нерва, пострадавшего во время операции (ампутации). Все раздражения поступают по периферическому нейрону в чувствительную клетку межпозвоночного узла, затем по центральному нейрону попадают в клетки задних рогов спинного мозга. От клеток задних рогов спинного мозга импульс поступает по вставочному нейрону в передние рога спинного мозга. От нервных клеток передних рогов спинного мозга импульс направляется по периферическому двигательному нерву к мышце. Возникает сокращение мышцы, и человек отдергивает руку (прикосновение к горячему, холодному, острому и т. д.), что называется безусловным рефлексом. Но импульс не останавливается на уровне спинного мозга. От клеток задних рогов спинного мозга по восходящим путям раздражение направляется к зрительным буграм и зацентральной извилине теменной дли мозга. В клетках коры головного мозга происходит высший анализ и синтез (осмысление создавшейся обстановки) и решение – по ассоциативным путям импульс передается на клетки передней центральной извилины и по нисходящим путям к клеткам передних рогов спинного мозга, от которых начинается периферический двигательный нерв. Импульс, идущий из коры головного мозга, всегда несет собой затормаживающее действие.

Патология кожного анализатора

Кожные заболевания у детей могут быть различного происхождения. Чем моложе ребенок, тем легче возникают и тяжелее протекают кожные заболевания, что обусловлено повышенной ранимостью и пониженной сопротивляемостью организма ребенка. Недостаточное регулирующее влияние нервной системы, желез внутренней секреции в раннем возрасте приводит к своеобразному течению кожных заболеваний. Богатство кожных покровов детей кровеносными и лимфатическими сосудами делает кожную реакцию ребенка более интенсивной.

Часть кожных заболеваний связана с эндогенными факторами и проявляется в виде неправильных процессов ороговения, образования на коже родимых пятен и других нарушений; другая часть нарушения кожного покрова в виде сыпи является одним из симптомов инфекционных заболеваний (корь, скарлатина, ветряная оспа, краснуха) или неинфекционных аллергических

проявлений (нервные, желудочно-кишечные, эндокринные заболевания). При этом на коже ребенка появляются ограниченные или распространенные поражения в виде сыпи, пятен, экземы, крапивницы и т. д. У некоторых детей поражения кожи могут возникнуть и в связи с тем, что они плохо переносят либо определенные виды пищи, либо некоторые запахи или медикаменты. В каждом таком случае необходимо выяснить и исключить причину, вызвавшую поражение кожи. Если ребенок болезненно реагирует на важные для организма продукты питания или распространенные в окружающей среде запахи, желательно исключить их из рациона ребенка или окружающей среды и вновь осторожно приучать его к ним.

Заболевание кожи могут возникнуть и в результате воздействия на нее механических, химических, термических факторов, а также лучистой энергии. Любое поражение кожи может осложниться гнойничковыми, грибковыми, вирусными заболеваниями. Большая подвижность детей, склонность к игре с песком, землей, домашними животными нередко приводят к нарушению целостности кожных покровов и инфицированности их. Это обусловливает необходимость гигиенических навыков ухода за кожей ребенка.

Потница и опрелость относятся к незаразным заболеваниям кожи, возникают вследствие плохого ухода за ребенком.

Потница часто наблюдается в детском возрасте и представляет собой мелкоточечную сыпь красного цвета на туловище, шее и внутренних поверхностях конечностей. Появляется потница в связи с перегреванием ребенка как в летнее, так и в зимнее время (несоответствие типа одежды и температуры окружающей среды). Элементы сыпи могут инфицироваться.

Опрелости чаще возникают в области гениталий, ягодиц, а также в кожных складках. Возникновение опрелостей связано с недостаточным уходом за ребенком: редкие гигиенические ванны и подмывание, повторное использование нестиранных пеленок и белья. У детейс экссудативно-катаральным диатезом или при инфицировании грибковой флорой наблюдается склонность к быстро возникающим и упорным опрелостям.

Гигиена кожных покровов ребенка должна быть организована с первых дней после рождения. Ребенка часто подмывают и ежедневно купают. Первые две недели ребенка купают в кипяченой воде, пока полностью не заживет пупочная ранка во избежание попадании инфекции. В последующие дни ребенка купают в обычной теплой воде с добавлением небольшого количества раствора марганцово-кислого калия. После купания

тело и складки кожи ребенка должно быть осушены мягким полотенцем, чтобы не повредить нежные покровы младенца.

Гнойничковые заболевания легко возникают у детей при несоблюдении элементарных гигиенических условий. На месте ранки или царапины при попадании микробов развивается покраснение, припухлость, местное чувство жара, пузыречки, заполненные желтоватой жидкостью (гнойнички). Чем слабее ребенок, тем меньше сопротивляемость его организма микробам, поэтому гнойничковые заболевания особенно часто возникают во время или после перенесенных различных заболеваний. Способствуют возникновению гнойничковой инфекции грязная одежда, антисанитарные условия, нарушения функции желудочно-кишечного тракта. Гнойничковые заболевания могут передаваться от больного ребенка к здоровому при непосредственном контакте.

Фурункул – воспаление волосяного мешочка и окружающей его ткани. Кожа в области фурункула краснеет, истончается. После вскрытия в центре имеется омертвевшая ткань и язва, после заживления которой остается рубец. Если на ранних стадиях оказать действенную медицинскую помощь, то воспаление может рассосаться и рубцовых изменений на коже не будет.

Грибковые заболевания кожи. Наиболее часто встречается заболевание, вызываемое грибковой инфекцией, – *трихофития* (стригущий лишай). Источником инфекции является больной человек или его вещи. Некоторые разновидности данного заболевания передаются от домашних животных. Страдают чаще других мальчики в возрасте от 4 до 15 лет. Инкубационный период продолжается от нескольких дней до 1,5 месяца. Заболевание проявляется на волосистой части головы и в области гладкой кожи. Грибки внедряются в волосяные мешочки, а оттуда и в волосы, которые теряют свой блеск, легко ломаются. Кожа пораженной части головы покрывается серовато-белыми чешуйками. При поражении ногтей в толще их образуются сероватые или желтоватые пятнышки. Ногти теряют свой блеск, становятся ломкими, края их легко крошатся. Микроскопическое исследование кожи, волос и ногтей показывает наличие в них колоний грибков. При своевременном и правильном лечении трихофития полностью проходит, рост волос в пораженных местах восстанавливается.

Чесотка – болезнь, вызываемая чесоточным клещом, попадающим под кожу рук, ног, туловища человека. Заражение чесоткой может возникнуть при тесном контакте с больным, их одеждой, игрушками. Разновидность клеща встречается у собак и

кошек, которые в свою очередь могут быть источником заражения.

Оплодотворенная самка клеща, попадая под поверхностный слой кожи, проделывает извилистые ходы и в течение своей жизни (6–8 недель) откладывает до 50 яиц, которые созревают в 3–4 дня. Вылупившиеся из яйца личинки клеща пробуравливают кожу и выходят на поверхность. Укусы личинки вызывают зуд и расчесы, в которые попадают микробы, вызывающие гнойничковую сыпь. Излюбленные места чесоточного клеща – кисти рук, на сгибах суставов, в области живота.

Больной чесоткой должен быть изолирован от здоровых детей. Нательное и постельное белье больных необходимо прокипятить, матрацы, одеяла и другая плотная одежда подвергаются термической обработке, химической дезинфекции или проветриваются в течение 10–12 дней. Переболевшие дети допускаются в коллектив после полного выздоровления.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите о строении вкусовых сосочков.
2. Покажите на таблице локализацию различных вкусовых рецепторов.
3. Нарисуйте строение вкусовых рецепторов, укажите их представительство в мозге.
4. Назовите структуры полости носа, имеющие отношение к обонянию.
5. Покажите на таблице строение обонятельного нерва и пути его прохождения.
6. Расскажите о подкорковых центрах обоняния, их расположении и значении.
7. Объясните значение восприятия обоняния и вкуса у человека и животных.
8. Назовите слои кожи. Какое значение выполняют эпидермис и дерма, подкожно-жировая клетчатка?
9. Какие слои кожи выполняют рисунок? Где используется анализ кожного рисунка?
10. Расскажите о производных кожи и их значение.
11. Назовите особенности строения потовых и грудных желез, возрастной аспект включения.
12. Какие виды чувствительности кожи вы знаете?
13. Назовите причины заболевания кожи и их проявления.
14. Профилактика кожных заболеваний.

Глава 13. Медико-профилактическое здоровье сберегающее направление в педагогическом образовании

13.1. Что должен знать педагог об охране здоровья детей

Рассмотрев строение и функции физических органов и систем человека, необходимо остановиться на разделе социально сберегающих мероприятий, необходимых для ребенка и подростка. К ним относятся в первую очередь гигиенические требования к формированию здоровья человека.

Как показывают материалы по анатомии и физиологии, главной в организме человека является нервная система, организующая, регулирующая и объединяющая роль которой в жизнедеятельности организма доказана. Нервная система осуществляет контакт с внешней средой, обеспечивая приспособление организма к переменчивым условиям внешней среды. Особенно чувствительными к изменениям окружающей среды является нервная и эндокринная системы.

Гигиена нервной системы

С раннего детского возраста и в течение всей жизни у человека происходят периоды активной деятельности (бодрствования) и угасания (торможения). В связи с этим наиболее важным является формирование правильного *режима дня.* Нервные клетки быстро устают (истощаются) от выполнения определенной нагрузки. Чем младше ребенок, тем быстрее истощаются его нервные клетки, и ребенок должен отдыхать. И. П. Павлов говорил, «отдых – это смена деятельности». Маленький ребенок быстро устает и легко засыпает. Сон необходим для восстановления деятельности нервных клеток. Ребенок постарше возрастом при утомлении или насыщении меняет вид игровой, а затем трудовой деятельности. Для этого разрабатывается режим дня для грудного ребенка, для дошкольника, школьника, подростка и взрослого. Общая суточная продолжительность сна и частота его в дневное время с возрастом детей уменьшается, а время бодрствование увеличивается. Перед сном спальная комната должна быть проветрена. В теплое время года дети должны быть максимальное время на воздухе. Для состояния нервной системы большое значение имеет не только сон, но и режим питания, который учитывается в режиме дня. Питание должно соответствовать возрасту ребенка, быть витаминизированным и полезным.

Условия домашнего воспитания и режима дня отличаются от

организованного в дошкольном учреждении. В связи с этим, переход из домашних условий в условия дошкольного учреждения для многих детей бывает трудным, т. к. изменяются условия режима дня и питания, контакта с детьми и воспитателями. Первое время пребывания в детском саду дети часто болеют, что также отражается на общем состоянии ребенка. Все это приводит к ломке стереотипа, к различным реакциям ребенка на пребывание в детском саду, обусловливающие необходимость подготовки ребенка к поступлению в детский сад, затем в школу.

Подготовка ребенка для поступления в детский сад состоит из нескольких факторов:

1) в первую очередь необходимо провести соматическое обследование ребенка, выявить различные отклонения, провести возможные лечебные мероприятия, уточнить группу здоровья, провести все профилактические прививки. После вакцинации ребенка можно отправлять в дошкольное учреждение не раньше, чем через месяц, а при заболевании – после полного выздоровления, установленного районным педиатром;

2) при выявлении определенных отклонений со стороны слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, моторики, речи, интеллекта, соматических расстройств детей направляют на комиссию в специализированные диспансеры для детального обследования и рекомендации о поступлении в дошкольное учреждение для детей с отклонениями в развитии;

3) до поступления ребенка в группу педагогу (воспитателю) необходимо провести беседу с родителями по вопросу особенностей воспитания в семье, привычек, режима дня, самообслуживания. Продолжительность пребывания ребенка в детском учреждении в первые дни ограничить до обеда, ограничив их игровым процессом. Когда ребенок привыкает к детям и воспитателю, можно с согласия педагога постепенно удлинить время пребывания его в коллективе. В период адаптации сохраняются привычные для ребенка формы питания, режима дня, игровой процесс, во избежание резкой ломки привычных стереотипов и отказа ребенка от посещения дошкольного учреждения. Ребенок значительно быстрее и легче адаптируется, если родители поддерживают приемы воспитания, используемые в дошкольном учреждении.

Режим дня дошкольного учреждения соответствует возрасту детей, он постоянный и подчиняется законам чередования сна и бодрствования, труда и отдыха.

Гигиеническая организация бодрствования детей. Организуя деятельность ребенка в дошкольном учреждении,

необходимо учитывать не только возраст, но и состояние здоровья, индивидуальные особенности, а также жизненный опыт ребенка. На самочувствие ребенка оказывает влияние состояние рабочего или игрового места, которое должно быть достаточно освещено, помещение проветрено, проведена влажная уборка, должно быть достаточное количество игрушек, правильно подобранная мебель. Дети дошкольного возраста значительно быстрее взрослых утомляются в душном, плохо проветриваемом помещении. При неправильно подобранной мебели у ребенка нарушается осанка, легко возникает сколиоз, может развиваться близорукость, напрягается зрение. Все это также приводит к быстрому утомлению ребенка, вялости, расстройству поведения.

Для выработки правильной, непринужденной, прямой посадки с легким наклоном головы важно каждому ребенку подобрать подходящую мебель и научить пользоваться ею. Сидя за столом, ребенок должен держать тело в определенном положении, при этом напрягаются мышцы шеи и спины. Прямая посадка является более устойчивой и менее утомительной, при этом стул должен соответствовать пропорции его тела и иметь спинку для опоры. Для правильной посадки необходимо, чтобы ребенок сидел на всем сиденье, опирался ногами об пол, спиной о спинку стула, предплечьями о крышку стола. Световое освещение должно быть слева. В дошкольном учреждении каждой группе подбирают столы для занятий, соответствующие возрасту и росту ребенка. Детей сажают за столы таким образом, чтобы самые маленькие и с пониженным слухом находились ближе к воспитателю, а с пониженным зрением – ближе к источнику света и доске. Нельзя сажать детей спиной к источнику света.

В связи с этим педагог (воспитатель) должен знать всё о своих воспитанниках, о состоянии их слуха и зрения, общей и мелкой моторики, состояния пищеварительного тракта и мочевыводящей системы, наличии аллергических реакций на пищевые продукты, на пыльцу растений и шерсть домашних животных и т. д.

Гигиена зрения

Наиболее часто встречаются в детском возрасте дальнозоркость, близорукость, косоглазие и нарушение цветоощущения. Близорукость и дальнозоркость могут иметь наследственную предрасположенность.

При *дальнозоркости,* или слабой рефракции, лучи света фокусируются как бы за сетчаткой. Окружающие предметы, особенно близкие, кажутся расплывчатыми, неконтрастными.

Близорукость (миопия), или сильная рефракция, при которой лучи света фиксируются перед сетчаткой. При этом хорошая острота зрения возможна только вблизи, удаленные предметы видны как бы в тумане. Чаще всего близорукость развивается в результате усиленного напряжения зрения при чтении, длительной работе с компьютером или просмотре программ у телевизора, при вышивании, чтении в лежачем положении и других занятиях. Напряжение зрения особенно возрастает в тех случаях, когда на занятиях не соблюдаются гигиенические требования к посадке детей, освещенности помещений, учебных и наглядных пособий, мелких игрушек, с которыми дети играют. В возникновении близорукости имеет определенное значение общее состояние ребенка и условия окружающей среды, режим, питание, образ жизни (малая подвижность, асоциальные условия).

Близорукость может изменить внешний вид, общее состояние и поведение ребенка. Дети становятся рассеянными, раздражительными, жалуются на головные боли, прищуриваются при рассмотривании предмета, подносят книжки с картинками близко к глазам, при напряжении появляется боль в глазах, дети ходят с низко опущенной головой, горбятся, предпочитают малоподвижные игры.

При выявлении подобных жалоб и состояний воспитатель должен предложить родителям обратиться к врачу-офтальмологу. Если ребенок приходит в ДОУ с очками, то воспитатель должен проследить, чтобы ребенок носил очки во время занятий, а стекла очков были чистыми. Детей с нарушением зрения необходимо закаливать, уделять больше внимания физическому развитию, прогулкам и играм на свежем воздухе.

Косоглазие возникает при неправильном от рождения или нарушением в дальнейшем строении оптической системы одного или обоих глаз (близорукость и дальнозоркость), а также при нарушении согласованного движения обоих глазных яблок, осуществляемых глазодвигательными мышцами (иннервирует 3-я пара черепно-мозговых нервов). При этом совместное (бинокулярное) зрение нарушается, предметы перед глазами начинают расплываться, двоиться, теряется четкость изображения. В одних случаях косоглазие может быть постоянным (при ДЦП), в других случаях – нарастающим в случаях напряжения глазных мышц при близорукости. При этом острота зрения косящего глаза резко снижается.

Косоглазие может быть сходящимся (при дальнозоркости) и расходящимся (при близорукости), постоянным или периодически возникающим, односторонним или двусторонним. Все дети с косоглазием должны находиться под наблюдением

офтальмолога.

Цветоощущение развивается одновременно с совершенствованием остроты зрения, т. к. оно является результатом деятельности колбочек – фотоактивных элементов, расположенных в центре сетчатки.

Считается, что колбочки очень чувствительны к оранжевому, красному, зеленому и желтому цветам. Поэтому для развития цветоощущения с раннего детского возраста надо давать детям игрушки, окрашенные в эти цвета, использовать также предметы, окрашенные в синий, голубой и фиолетовый цвета. Гирлянды шариков в детской коляске необходимо развешивать на расстоянии 30–50 см от глаз ребенка. Причем размещать в центре оранжевые и зеленые шары, а по периферии – красные, желтые, голубые, синие и фиолетовые. При правильном развитии и воспитании к трем годам ребенок различает три основных цвета. При дальнейшем обучении ребенок дифференцирует и другие цвета, используя их в своем рисунке. Ограниченное использование цвета в рисунке может быть связано с недостаточной дифференциацией цвета по разным причинам, в том числе и с нарушением цветоощущения. Нарушение цветоощущения носит название «дальтонизм» по имени английского естествоиспытателя Джона Дальтона, страдавшего этим дефектом зрения и описавшим его. Дальтонизм передается по наследству и обычно сохраняется в течение всей жизни, при этом оба глаза страдают в равной степени. Цветовое зрение у ребенка можно развивать, давая ему игрушки разного цвета и различной яркости.

Гигиенические условия для сохранения зрения ребенка направлены на обеспечение *освещенности рабочего места.* Положительное влияние на организм оказывает естественное освещение. Поэтому игровые и групповые комнаты располагаются в помещениях, окна которых ориентированы на наиболее освещенные участки. Естественное освещение зависит от величины окон, которые соотносятся к площади помещения. Отношение площади остекленной поверхности окон к площади пола называется *световым коэффициентом.* Отношение освещенности в помещении, измеряемое в люксах, к освещенности под открытым небом в той же горизонтальной плоскости, выраженное в процентах, называется *«коэффициент естественной освещенности».*

В осенне-зимние периоды в учреждениях большее время дня используется искусственное освещение, основные гигиенические требования к которому характеризуются достаточностью по силе, равномерностью светораспределения, отсутствием блёскости.

Источником искусственного освещения являются люминесцентные лампы и лампы накаливания, которые используются в групповых комнатах и в спальнях. Для поддержания хорошего освещения в помещении необходимо содержать в чистоте стекла окон и ламп. Периодически в помещениях дошкольных учреждений необходимо включать источники ультрафиолетового и кварцевого излучения для дезинфекции помещений.

Гигиена органов дыхания и голоса

В детском возрасте часто встречаются заболевания верхних дыхательных путей, бронхов и легких, а также расстройства голоса. Это обусловлено тем, что слизистые оболочки верхних дыхательных путей ребенка очень нежные и легко ранимые, часто возникают различные воспалительные процессы. На первых этапах воспаление всегда катаральное, затем к нему присоединяется банальная инфекция, которая находится в дыхательных путях, и выделения становятся гнойными.

Дети, воспитывающиеся в домашних условиях и мало контактирующие с другими детьми, болеют редко. Дети, посещающие дошкольное учреждение, болеют чаще. Это объясняется тем, что у каждого ребенка имеется в носоглотке свой возбудитель, к которому его организм приспособился. При контакте с другими детьми в условиях дошкольного учреждения каждый ребенок приобретает чужое инфекционное начало, к которому он должен приспособиться. Адаптируясь в детском коллективе, дети реже болеют, становятся более выносливыми.

Большую роль в профилактике заболеваний органов дыхания и голосового аппарата играют выработка правильного дыхания, состояние дыхательных путей, закаливания и общее физическое развитие.

Правильное дыхание подразумевает дыхание через нос. Вдыхаемый через нос воздух очищается от пыли, микробов и других вредных примесей, согревается и увлажняется. Если в носовых ходах происходит воспалительный процесс, нос не дышит. Как реакция на воспаление в полости носа реагируют аденоиды в носоглотке, они увеличиваются, затрудняя еще больше носовое дыхание. Ребенок начинает дышать через рот. В этих случаях холодный и неочищенный воздух попадает в дыхательные пути, вызывая воспаление в верхних и средних дыхательных путях, ларингиты, трахеиты и бронхиты, ангины (тонзиллиты), острые и хронически текущие заболевания.

Профилактикой воспалительных процессов является

закаливание, занятия физкультурой, выявление и лечение воспалительных процессов в полости носа и носоглотки. Сильное напряжение голосового аппарата может привести к срыву голосовых связок. Необходимо сделать так, чтобы дети не разговаривали очень громко, не кричали. Разучивание стихов и песен на занятиях способствует развитию голосовых связок и гортани, трахеи и легких. Помещения, в которых проводятся музыкальные, физкультурные и групповые занятия, должны хорошо проветриваться, в них должна проводиться влажная уборка. Все это является профилактикой воспалительных процессов в верхних дыхательных путях и их осложнений.

В профилактике легочных заболеваний большое значение имеют лекции и беседы о вреде курения, влияющего отрицательно как на дыхательную, так и нервную систему детей и подростков.

Гигиена кожи

Гигиена кожи имеет большое значение в профилактике не только кожных, но и других заболеваний. Уход за кожей ребенка начинают с первых дней жизни: глаза промывают тампоном, смоченным кипяченой водой (каждый глаз протирают отдельным тампоном), лицо обмывают кипяченой водой. Начинают купать ребенка после того, как отпадет пуповина и ранка полностью заживет. До двухмесячного возраста купают ребенка в кипяченой воде с добавлением легкого раствора марганцовокислого калия. До 6 месяцев ребенка купают ежедневно, после полугода ребенка можно купать через день, после года – 2 раза в неделю, а после 3 лет – 1 раз в неделю и обязательно ежедневно мыть ноги. Купание имеет большое гигиеническое и здоровьесберегающее значение: привыкание к температуре окружающей среды, легкий массаж тела во время купания, раскрываются кожные поры, улучшается дыхание и кровоснабжение. Нос и уши прочищают ватным тампоном. После купания тело ребенка вытирают и его самого одевают в чистую одежду. Кожа маленького ребенка очень нежная, легко возникают опрелости при недостаточных гигиенических условиях. Опрелость – это вначале покраснение, а затем ранки и нагноения на ягодицах. Инфекция легко попадает в организм ребенка, который еще не умеет защищать себя. Нередко инфекция сопровождается сыпью, которая распространяется по всему телу (гнойничковые заболевания). Особое место занимает уход за волосами и ногтями ребенка. В первые месяцы жизни необходимо следить за состоянием ногтей, т. к. дети нередко расчесывают кожные покровы. Для детей среднего и старшего

возраста также необходимо следить за чистотой рук и ногтей, потому что там скапливается грязь и инфекция, которые попадают в желудочно-кишечный тракт, вызывая различные заболевания.

Гигиена органов пищеварения и мочевыделения

Нормальное развитие ребенка во многом зависит от деятельности органов пищеварения. Расстройство пищеварительной системы приводит к нарушению питания и обмена веществ, нередко сопровождающиеся различными отклонениями со стороны других органов.

Стул у детей первого года жизни часто бывает неустойчивым. У одних он наблюдается 1 раз в два-три дня, у других – 4–5 раз в день, что может быть связано с индивидуальными особенностями желудочно-кишечного тракта ребенка, а также с характером его вскармливания, качеством грудного молока матери. Частота стула может не вызывать беспокойства у родственников в том случае, если ребенок спокоен, весел, нормально ест, прибавляет в росте и весе. Акт дефекации у здоровых детей устанавливается к 2–3 годам и в норме колеблется у разных индивидуумов от 1 раза в 2 дня до 1–2 раза в день. К этому возрасту важно выработать у ребенка привычку освобождать кишечник в одно и то же время ежедневно. Наиболее удобным для этого являются утренние часы, после первого завтрака до ухода ребенка в школу или в детский сад. Организм человека легко привыкает к постоянному времени, вырабатывается привычка на определенные режимные моменты. Задержка стула приводит к накоплению каловых масс в кишечнике, интоксикации, в связи с чем ухудшается аппетит, появляются головные боли, боли в животе. Хронические запоры приносят большой вред организму. Причиной хронических запоров могут быть желудочно-кишечные и эндокринные заболевания.

Зубы и уход за ними. Первые молочные зубы прорезаются у детей в 5,5–6 месяцев. Отсутствие зубов в 7–8 месяцев или неправильный их рост указывает на недостаток в организме солей кальция и фосфора, витаминов. Нарушение сроков прорезывания зубов может наблюдаться у физически ослабленных детей или детей, страдающих рахитом.

Первыми прорезываются молочные зубы, они отличаются нежностью и хрупкостью, легко подвергаются порче. Испорченные зубы могут оказать отрицательное влияние на соседние зубы, на постоянные, которые заложены в десне, но еще не выросли, а

также на общее состояние организма. Поэтому с раннего детства следует приучать детей беречь свои зубы, регулярно их чистить и следить за полостью рта.

Гигиена органов мочевыделения

У грудных детей акт мочеиспускания непроизвольный, и только с возрастом он начинает регулироваться сознанием и волевыми усилиями. Детей 8–9 месяцев можно высаживать на горшок через 10–15 мин. после приема пищи, перед сном или после просыпания. Своевременная смена мокрых штанов или памперсов приучает детей к чистоплотности, ускоряет выработку условного рефлекса на мочеиспускание. При правильном воспитании здоровые дети к концу первого-второго года жизни просятся на горшок. Гигиенически необходимо, чтобы органы мочеиспускания ежедневно перед сном обмывались теплой водой с детским мылом.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Каково значение гигиенических условии для сохранения физического здоровья ребенка?
2. Что понимается под неправильной речью детей?
3. Что понимают под правильным и неправильным дыханием?
4. Какое значение имеет неправильное дыхание?
5. Какое влияние на организм ребенка оказывают аденоиды?
6. Какие условия необходимо соблюдать при обучении детей пению и декламации? Как беречь голосовой аппарат у детей и подростков?
7. Каким должен быть уход за кожей, волосами, ногтями ребенка в зависимости от возраста?
8. Какое значение имеет регулярное опорожнение кишечника?
9. Почему нужно регулярно чистить зубы?
10. Значение гигиены для органов мочеиспускания.
11. Расскажите о профилактике заболеваний детей в дошкольном учреждении.

13.2. Здоровьесберегающие мероприятия по физическому воспитанию и трудовой деятельности

Физическая подготовка детей к школе

Гигиеническая организация физических упражнений

Систематические физические упражнения содействуют развитию всех органов и систем организма, в первую очередь опорно-двигательной системы, повышают возбудимость мышц, темп, силу, ловкость, гибкость и координацию движений. Интенсивная деятельность скелетных мышц влечет за собой усиление сердечной активности, дыхания и работы всех органов и систем организма.

С детьми первого года жизни необходимо проводить занятия по развитию движений:

1) это может быть легкое поглаживание рукой мышц спины, груди, верхних и нижних конечностей, круговые легкие движения рукой по часовой стрелке в области живота;

2) после 3 месяцев, когда нормализуется мышечный тонус, исчезает физиологическая гипертония, включаются пассивные упражнения – сгибание и разгибание в локтевом, коленном, тазобедренном и других суставах, повороты со спины на бок и живот;

3) в возрасте до 9 месяцев рекомендуются упражнения, подготавливающие ребенка к самостоятельному сидению, вставанию, хождению с опорой.

На 2-м году жизни – упражнения, совершенствующие ходьбу, бег, лазание. Для этого требуется специальное оборудование, которое может быть использовано в домашних и дошкольных учреждениях.

В дошкольных учреждениях физкультурные занятия проводят как индивидуально, так и небольшими группами. Продолжительность занятий постепенно увеличивается. В зависимости от времени года занятия могут проводиться как в помещении, так и на открытом воздухе. В зимнее время в дошкольном возрасте могут быть использованы коньки и лыжи, а в летнее время – зарядка, прыжки, бег, плавание и другие спортивные упражнения.

Укрепление опорно-двигательного аппарата

Укрепление опорно-двигательного аппарата способствует формированию у детей правильной осанки.

Осанка, т. е. привычное положение тела при сидении, стоянии, ходьбе, начинает формироваться с раннего детского возраста и зависит от формы позвоночника, равномерности развития и тонуса мускулатуры торса. *Нормальной,* или *правильной,* считается такая осанка, которая наиболее благоприятна для функционирования как двигательного аппарата, так и всего организма. В этих случаях осанка характеризуется умеренными естественными изгибами позвоночника, расположенными параллельно и симметрично лопатками, развернутыми плечами, прямыми ногами и нормальными сводами стоп. Люди с правильной осанкой отличаются стройностью: голову держат прямо, мышцы тела упруги, живот подтянут, движения собранные, четкие, уверенные. Правильная осанка свидетельствует о хорошем общем физическом развитии.

Нарушение осанки возникает при деформации различных отделов скелета, недостаточном или неравномерном развитии мускулатуры, пониженном мышечном тонусе, подавленном состоянии человека. Неправильная осанка неблагоприятно сказывается на функционировании внутренних органов: затрудняется работа сердца, легких, желудочно-кишечного тракта, уменьшается жизненная емкость легких, снижается обмен веществ, появляются головные боли, повышается утомляемость, появляется плохой аппетит, ребенок становится вялым, апатичным, избегает подвижных игр.

Признаки неправильной осанки: сутулость, усиление естественных изгибов позвоночника в области грудной клетки или позвоночника или боковое искривление позвоночника.

Сутулость возникает при слабом развитии мышечной системы, в первую очередь мышц спины. При этом голова и шея наклонены вперед, грудная клетка уплощена, плечи сведены кпереди, живот несколько выпячен.

При *кифотической* осанке все признаки сутулости особенно выражены, добавляются изменения в связочном аппарате позвоночника: связки растянуты, менее эластичны, в связи с чем естественный изгиб позвоночника заметно увеличивается.

Для *лордотической* осанки характерна резко выраженная изогнутость позвоночника в поясничном отделе: шейный изгиб уменьшен, живот чрезмерно выдается. Подобный тип осанки в детском возрасте встречается часто, потому что мышцы живота

слабо развиты, а дети школьного возраста много времени проводят в малоподвижных играх (адинамия), в основном это сидение за партой, за столом, у телевизора, за компьютером.

Сколиозы сопровождаются асимметричным положение плечей, лопаток и таза, а также различной величиной так называемых треугольников талии (просветы, образующиеся между внутренней поверхностью опущенных рук и боками тела).

Различают *три степени нарушения осанки.*

При нарушении осанки I степени изменен лишь тонус мышц. Все дефекты исчезают, когда человек выпрямляется. Это нарушение легко исправляется при выполнении корригирующих физкультурных упражнений.

При нарушении осанки II степени появляются изменения в связочном аппарате позвоночника. Эти изменения могут быть исправлены при длительных систематических корригирующих занятиях под руководством квалифицированного работника в специальном кабинете лечебной физкультуры.

III степень нарушения осанки характеризуется стойкими изменениями в межпозвоночных хрящах и костях позвоночника. Эти нарушения с помощью корригирующей гимнастики не восстанавливаются.

В дошкольном возрасте нарушение осанки формируется в случаях неправильной посадки, нарушения слуха и зрения, заболевания рахитом и другими хроническими заболеваниями. В случаях недостаточного корригирующего воздействия в дошкольном возрасте в школьные годы нарушение осанки сохраняется и становится более устойчивым. Большое значение имеет профилактика нарушения осанки: физически ослабленных детей или детей с задержанным развитием нельзя сажать до 6 мес. и ставить на ноги до 9-10 мес., укладывать спать ребенка в мягкую постель. Мебель должна соответствовать возрасту и росту ребенка. Во время занятий и игр, приема пищи, работы на участке педагог должен следить за осанкой ребенка. В воспитании правильной осанки большую роль играет одежда: она не должна быть тесной, мешать правильному положению тела, затруднять свободные движения.

Большое влияние на формирование осанки ребенка оказывает *состояние стоп. Форма стопы* в основном зависит от состояния мышц и связок. При нормальной форме стопы нога опирается на наружный продольный свод. Внутренний свод стопы работает в основном как рессора, с его помощью обеспечивается эластичность походки. Если мышцы, поддерживающие внутренний свод стопы, ослабевают, вся нагрузка ложится на связки, которые, растягиваясь, уплощают стопу. У детей до 3–4

лет на подошве стопы хорошо развита подкожно-жировая клетчатка, поэтому определить форму стопы бывает трудно.

При *нарушении* и *понижении опорной функции стопы* развивается *плоскостопие,* нарушается состояние мышечной системы, возникают боли в икроножной мышце, а иногда и судороги. Боли могут возникать не только в икроножной мышце, но и в коленных суставах, а также в поясничной области. Стопа при длительном стоянии становится потливой, холодной, синюшной. Уплощение стопы влияет на положение тела и позвоночника, что ведет к нарушению осанки. Дети, страдающие плоскостопием, при ходьбе широко размахивают руками, сильно топают ногами, походка их напряженная, неуклюжая.

Причинами развивающегося плоскостопия могут быть рахит, общая слабость, пониженное физическое развитие, а также повышенная жировая упитанность, при которой на стопу постоянно давит большая нагрузка. Необходимо обратить внимание, что плоскостопие возникает у детей с легкими паретическими явлениями (нерезко выраженный гемипарез), минимальной мозговой дисфункции (ММД), вызывающих слабость мышц нижней конечности и с ней – плоскостопие.

При плоской или уплощенной стопе обувь снашивается быстрее, особенно внутренняя сторона подошвы и каблука. К концу дня дети жалуются на то, что ботинки или туфли, которые с утра были им по размеру, к вечеру становятся малы, начинают давить на пальцы и как бы становятся тесными. Возникает это потому, что после длительной нагрузки деформированная стопа еще больше уплощается и становится длиннее.

Профилактикой плоскостопия является раннее занятие физическими упражнениями, прохладные ванны с последующим массажем, направленными на укрепление мышц ног и стоп. В помещении дети должны носить обувь с твердым задником и эластичной подошвой и с небольшим плоским каблуком. В настоящее время широко используются супинаторы, вкладывающиеся в обувь. В тяжелых случаях плоскостопия заказывают детям специальную обувь со встроенным супинатором.

Закаливание

На организм человека постоянное воздействие оказывает изменение внешней среды: повышение и снижение атмосферного давления, влажность, солнечная радиация. Адаптация организма к изменениям внешней среды ощущается нервной системой. У маленького ребенка нервная система еще недостаточно

сформирована, особенно *терморегуляция,* в связи с чем дети с трудом приспосабливаются к изменениям внешней среды. Они легко могут охлаждаться или перегреваться в неблагоприятных условиях различных заболеваний. Поэтому маленьких детей приходится искусственно ограждать как от воздействия холода, так и от перегревания.

Поэтому закаливание в раннем и дошкольном возрасте является частью физического воспитания ребенка. Под *закаливанием* понимают повышение сопротивляемости организма главным образом низким температурам, поскольку в ряде заболеваний играет важную роль охлаждение организма (болезни верхних дыхательных путей, воспаление легких, заболевание почек, ангины и др.).

Цель закаливания

Цель закаливания – выработать способность организма быстро изменять работу органов и систем в связи с постоянно меняющейся внешней средой. Способность организма приспосабливаться к определенным условиям внешней среды вырабатывается многократным повторением воздействия того или иного фактора (холода, тепла и др.), в постоянном повышении его дозировки.

В процессе закаливания в организме ребенка происходят сложные физиологические изменения: раздражение нервных окончаний в коже приводят к расширению и сужению кровеносных сосудов, улучшению функции внутренних органов. Окрепшие под влиянием закаливания кожные покровы и слизистые становятся менее чувствительными и проницаемыми для ряда болезнетворных микробов, а способность организма к борьбе с уже проникшими в него микробами возрастает. В результате закаливания ребенок становится менее восприимчивым не только к резким изменениям температуры и простудным заболеваниям, но и к другим инфекционным болезням. Закаленные дети обладают хорошим здоровьем, аппетитом, спокойны, уравновешены, отличаются бодростью и высокой работоспособностью.

Принципы закаливания

Для проведения закаливающих процедур необходимы определенные *условия.* Все процедуры проводятся ежедневно в одинаковых и постоянных условиях. Температура окружающей

среды и воды должна быть приятной ребенку, чтобы не вызвать негативной реакции. Закаливающая процедура должна быть доступной, приятной, доставлять удовольствие ребенку, желание систематически ее повторять. Закаливание нужно начинать в летнее время, когда температура воздуха выше, и продолжать во все остальные времена года.

Последовательность. Закаливание начинают с воздушных ванн, вызывающих меньшие изменения в организме ребенка. Затем используют метод влажного обтирания теплой водой с последующим растиранием тела полотенцем. Когда ребенок привыкнет к влажной обработке тела, можно перейти к обливанию теплой водой, приятной температурой, по мнению ребенка. И только спустя определенное время можно допустить купание ребенка в водоеме.

Систематичность начатых процедур. Нельзя прерывать начатые процедуры без серьезных причин, т. к. при этом исчезают те приспособительные реакции (условные рефлексы), которые вырабатываются в организме в процессе закаливания, и тем самым чувствительность его к внешнему раздражителю снова повышается.

Комплексность. Специальные закаливающие процедуры не дают нужных результатов, если они не сочетаются с мероприятиями в повседневной жизни ребенка, направленными на укрепление всего организма: прогулки на свежем воздухе, утренняя гимнастика, подвижные игры, трудовые процессы и регулярное проветривание помещений.

Индивидуальный подход к ребенку. До начала проведения процедур закаливания ребенок должен быть осмотрен врачом, проведена беседа с родителями о состоянии здоровья ребенка и сделано медицинское заключение. Всех детей по состоянию здоровья делят на три группы:

1. Дети здоровые, ранее были закаленными.

2. Дети здоровые, впервые приступающие к закаливающим мероприятиям, или дети, имеющие функциональные изменения в состоянии.

3. Дети с хроническими заболеваниями или дети, вернувшиеся в дошкольное учреждение после длительного перерыва (заболевания).

Если самочувствие детей в течение 2 мес. остается хорошим, дети не болеют, отсутствует отрицательная реакция на водные процедуры, то детей первой группы можно считать закаленными и купать в открытом бассейне. Детям второй и третьей группы можно несколько снизить температуру воды обтирания, а затем и обливания. Все работы проводятся постепенно.

Результаты закаливания во многом зависят от того, как относятся к этому дети. Страх перед процедурой и, тем более, насильственное применение форм закаливания не будет способствовать положительному воздействию их на организм. Важно так организовать проведение процедур закаливания, чтобы они вызывали у детей положительные эмоции. Педагоги и родители должны отмечать ежедневно температуру воздуха и воды, длительность процедуры, реакцию ребенка: сон, аппетит, настроение, а в дальнейшем – общее состояние ребенка.

Методы закаливания

Воздух является наиболее доступным средством закаливания в любое время года. Кожные покровы человека, находящегося вне помещения, подвергаются более сильному воздействию воздушной струи, вызывая сосудистую реакцию со стороны кожных покровов. В результате систематического пребывания на воздухе у ребенка вырабатывается способность быстро адаптироваться к новым температурным условиям. Закаливание начинают с двухмесячного возраста в предварительно проветрено помещении при температуре в комнате 22˚С всего несколько минут. При хорошем самочувствии ребенка время пребывания в помещении в одних распашонках можно удлинить, но не переохладить. Если закаливание проводится в дошкольном учреждении в весенне-летнее время на свежем воздухе, то воспитатель и медицинский работник должны учитывать температуру воздуха, направление ветра и состояние ребенка. На первом этапе закаливание проводится в теплую сухую погоду на веранде: с детей снимают верхнюю одежду, оставляя их в трусах и майках. Когда температура воздуха повышается (22–24˚С), детям разрешают снимать майки или рубашки, чтобы кожные покровы всего тела могло дышать воздухом. Постепенно удлиняется время пребывания на свежем воздухе.

Закаливание солнцем производится в летнее время, после того, как ребенок прошел первый этап закаливания воздухом. Солнечная радиация оказывает большое влияние на весь организм. Солнечные лучи содержат как видимые, так и невидимые (инфракрасные и ультрафиолетовые). Биологическое воздействие на организм оказывают в основном ультрафиолетовые лучи, под влиянием которых химические и биологические процессы в клетках и тканях организма ускоряются, усиливается общий обмен веществ, уплотняется поверхностный слой кожных покровов за счет увеличения количества пигментных клеток, меняется цвет кожных покровов.

Под влиянием ультрафиолетовых лучей в подкожно-жировой клетчатке начинает вырабатываться из провитамина D активный витамин D, необходимый для жизнедеятельности организма: укрепляется костно-мышечная система, улучшаются аппетит, сон, повышается работоспособность и сопротивляемость организма к различным заболеваниям.

Если ребенок не прошел этап закаливания воздухом (воздушные ванны), то под воздействием прямых солнечных лучей может возникнуть раздражение глаз и кожных покровов, ожоги различной степени, тепловой или солнечный удар: головокружение, головная боль, тошноты, рвоты, потеря сознания. Поэтому солнечные ванны нужно проводить постепенно и под контролем медицинского работника. Необходимо надевать темные очки и закрывать голову шапкой.

Имеются противопоказания к использованию закаливания прямыми солнечными лучами детей первого года жизни, физически ослабленных и детей, перенесших травму черепа, страдающих повышенной нервной возбудимостью. В этих случаях используется облучение рассеянным светом и отраженными солнечными лучами.

В весеннее и зимнее время при недостаточном количестве солнечного света детей можно облучать ультрафиолетовыми лучами, получаемыми из ртутно-кварцевой лампы. Такое облучение ультрафиолетовыми лучами возможно проводить два раза в год (ноябрь-декабрь и март-апрель) для восполнения естественных солнечных лучей. Помещение и игрушки можно дезинфицировать при помощи специальных бактерицидных увиолевых ламп, издающих ультрафиолетовые лучи.

Водные процедуры

Водные процедуры могут быть местными (умывание, ножные ванны, обтирание или обливание до пояса) и общие (обтирание или обливание всего тела, купание в бассейне или открытом водоеме). Начинают водные процедуры с температур, не вызывающих большого напряжения терморегуляционных механизмов. При обливании водой или купании в открытых водоемах на тело человека оказывает влияние не только температура, но и давление воды, а при приеме солевых, хвойных ванн, купании в море, лечебных источниках – еще и химический состав. Обтирание кожи после любой водной процедуры сухим полотенцем обеспечивает хороший ее массаж, способствует хорошему кровенаполнению, а следовательно, и питанию. Так как водные процедуры являются хорошим тонизирующим и

возбуждающим средством, их следует проводить после утреннего или дневного сна.

Умывание, которое проводится ежедневно по утрам и вечерам с гигиенической и закаливающей целью. Использование воды для умывания начинают с приятной комнатной температуры и каждые 2–3 дня постепенно охлаждают. Маленьким детям моют только лицо, в возрасте 2–3 лет моют лицо и руки. С возрастом присоединяются обмывание шеи, груди, рук до локтя и т. д. В раннем возрасте *подмывание* детей также является методом гигиены и закаливания.

Ножные ванны являются хорошим методом закаливания всего организма ребенка: укрепляется кровеносно-сосудистая система, снижается потливость стоп, активизируются суставы и мышцы ног, что является профилактикой плоскостопия.

Местное обливание ног проводится в помещении при температуре не ниже 20°С. Воду из ковша выливают на нижнюю часть голени и стопы. Начинают обливание ног с теплой воды, постепенно ее охлаждая. После обливания ноги вытирают сухим полотенцем. Ослабленным и часто болеющим детям поводят *контрастное обливание,* когда чередуют обливание ног теплой и прохладной водой с последующим растиранием ног сухим полотенцем.

Обтирание можно производить детям с трехмесячного возраста. Производят обтирание мягкой рукавичкой, смоченной теплой водой. Грудным детям обтирание начинают с ноги рук, затем обтирают шею и грудь, живот и только после этого спину, при обтирании слегка массируют кожу, вытирают мягким полотенцем. После употребления рукавичку кипятят и сушат.

Обливание всего тела проводится при температуре воздуха 23°С. Воду льют из лейки или душа, затем сразу следует сухое растирание кожных покровов. Обливание можно проводить после солнечных ванн.

Купание в открытых водоемах (бассейн, озеро, река, море) является наиболее сильным из закаливающих процедур. Их используют после того, как ребенок прошел уже несколько этапов закаливания в определенные возрастные периоды. Вода должна быть чистой, проточной, теплой. Маленькие дети принимают купание на руках, дошкольники купаются в водоеме самостоятельно в присутствии родителей.

Гигиенические условия трудовой деятельности

Одной из важных задач в работе с детьми является их трудовое воспитание, которое при правильной организации имеет

большое значение в формировании физического здоровья и личности ребенка.

Трудовое воспитание дошкольников способствует дисциплине, организации рабочего места, развитию общих и моторных функций, расширению круга интересов, знакомству с окружающим миром и различными видами трудовой деятельности, воспитанию любви к труду. В процессе трудовой деятельности в условиях семьи или коллектива прививаются нравственные качества, такие как трудолюбие, ответственность, чувство долга, дисциплина. В каждой возрастной группе детям прививают доступные по возрасту *трудовые навыки.*

Во всех случаях должна быть организована *охрана жизнедеятельности* и *здоровья ребенка.* Перед началом работ родители в домашних условиях и воспитатели в дошкольных учреждениях должны обеспечить трудовой процесс таким образом, чтобы не нанести травму ребенку. С этой целью трудовые процессы проводятся совместно со взрослыми и под их наблюдением. Перед началом работы подготавливается трудовой инвентарь, место работы, планируется последовательность выполнения задания. По окончании работы весь инвентарь должен быть собран и аккуратно сложен, а рабочее место полностью убрано.

В зависимости от возраста ребенка и времени года трудовые процессы проводятся как в помещении, так и на свежем воздухе. В группах и на участке детского сада должны быть созданы *условия, обеспечивающие охрану жизни и здоровья ребенка:*

– все шкафы и полки надежно закрепляются; оборудование; пособия, предметы убранства устанавливаются и размещаются с учетом их устойчивости и полной безопасности;

– инвентарь, используемый в самостоятельной трудовой деятельности детей, располагается на полках и в шкафах, высота которых не превышает уровня груди ребенка;

– аквариумы, клетки с животными и комнатные растения в уголках природы размещаются с таким расчетом, чтобы ребенок мог осуществить уход за ними, стоя на полу;

– при дежурстве в столовой и работе в уголке природы дети должны иметь специальную одежду (передники, халаты, перчатки и др.);

– после работы дети должны тщательно помыть руки с мылом.

Природный и прочий материал для поделок должен быть безопасен: не иметь острых сучков, ядовитых ягод, грибов и растений, битого стекла, проволоки, режущей травы и т. п. В работе используются только те материалы, которые не

представляют опасности для здоровья детей. Все работы по изготовлению поделок из древесины производятся на специальных столах или досках, оборудованных зажимным устройством. Инструменты для работы с деревом помещаются в специальный ящик. Важно обеспечить безопасность инструментов и ребенка во время работы. Между работающими детьми должно сохраняться расстояние около 1 метра. Перед началом работы воспитатель должен проверить инвентарь, надежность закрепления обрабатываемого материала в зажимных устройствах.

При организации трудовой деятельности, требующей значительной затраты сил (расчистка участка от снега, от листьев, полив цветника и др.), воспитатель должен внимательно *следить за состоянием здоровья ребенка,* не допуская их переутомления, перегрева или переохлаждения. В случае появления у ребенка учащенного дыхания, покраснения кожи лица и других внешних признаков утомления, воспитатель предлагает ему отдохнуть и переключить на другую работу. Работы на приусадебном участке производятся в утреннее время или вечером во время прогулки.

В случаях травмы, ушиба, ранения дети должны обращаться к воспитателю. В уголке труда или медицинской комнате должны быть аптечка, содержащая предметы и лекарства для оказания первой медицинской помощи.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Какие мероприятия способствуют лучшему развитию двигательных навыков у детей?
2. Что такое осанка и какие виды отклонения осанки вы знаете?
3. Чем обусловлено плоскостопие, и какие меры профилактики плоскостопия вы знаете?
4. Какие меры профилактики нарушения осанки вы знаете?
5. Как влияет нарушение осанки на нервную систему и состояние внутренних органов?
6. Какое значение закаливания для состояния организма?
7. Что такое закаливание?
8. Назовите принципы закаливания.
9. Назовите правила закаливания детей.
10. Расскажите о значении закаливания детей воздухом. Значение возрастного фактора для закаливания.
11. Как проводятся воздушные ванны?
12. Как проводится закаливание солнцем?

13. Какие противопоказания к закаливанию солнцем могут быть?

14. Какие бывают водные процедуры, и их значение для закаливания?

15. Какие условия необходимо соблюдать при проведении водных процедур?

16. Какие условия необходимо учитывать при проведении водных процедур в открытом водоеме?

Приложения

Приложение 1. Детские болезни (инфекционные, паразитарные, желудочно-кишечного тракта)

В дошкольном возрасте дети переносят ряд *инфекционных заболеваний:* корь, краснуха, ветряная оспа, скарлатина, свинка, коклюш, дифтерия и др.

Инфекционные заболевания

Корь

Корь – острое инфекционное заболевание. Возбудителем кори является фильтрующийся вирус, очень летучий и маложизнеспособный вне человеческого тела. Источником коревого вируса является больной человек. Вирус распространяется воздушно-капельным путем: при кашле, разговоре, чихании и других условиях. Больные корью особенно опасны в последние дни инкубационного периода и в первые дни проявления болезни. Инкубационный период составляет 9—11 дней, у детей, которым введена гамма-глобулиновая сыворотка, – 21 день.

Период предвестников продолжается 3–5 дней и характеризуется повышением температуры, ухудшением общего состояния: головная боль, потеря аппетита, вялость, сонливость, катаральные явления со стороны верхних дыхательных путей. На покрасневшей слизистой оболочке щек появляются белесоватые пятна (пятна Коплика – Филатова). Лицо становится одутловатым, появляется резкая боль со стороны слизистой глаз, слезотечение (конъюнктивит). Сыпь высыпает в 3 этапа крупными пятнами, возвышающимися над поверхностью кожи. На первом этапе сыпь покрывает лицо, плечи, на втором этапе – грудь и верхние конечности и на третьем этапе – живот и нижние конечности.

После исчезновения сыпи и воспалительных процессов на слизистых оболочках заболевание идет на убыль. Однако, надо учитывать, что у детей, перенесших корь, снижается иммунобиологические свойства организма, часто возникают осложнения в виде воспаления легких, коревого крупа (воспалительный отек гортани), стоматита, колита, поражения глаз, туберкулеза.

При первых симптомах болезни больного изолируют в домашних условиях. Помещение постоянно проветривается. За больными проводится уход. Учитывая воспалительный процесс в полости рта, глаз, глотки, гортани, кишечника, ребенку необходимо давать теплую, протертую пищу с добавлением витаминов.

Профилактикой заболевания является вакцинация против кори. Детям, которые были в контакте с больным и особенно ослабленным, вводят противокоревую сыворотку. Карантин в дошкольном учреждении объявляется на 21 день. Заболевание оставляет стойкий иммунитет.

Краснуха

Краснуха – острое инфекционное заболевание, вызываемое фильтрующимся вирусом. Передается вирус от больного к здоровому непосредственно или воздушно-капельным путем. Заразный период продолжается от начала появления сыпи до ее исчезновения (всего 3 дня). Во время заболевания увеличиваются заднешейные, затылочные и другие лимфатические железы, повышается температура. Сыпь мелкоточечная, иногда сливная, и все тело кажется красным, появляется сыпь и на слизистых оболочках ротовой полости. Краснухой болеют преимущественно дети дошкольного и младшего школьного возраста. Инкубационный период болезни продолжается 17 дней. После перенесенной краснухи остается стойкий иммунитет.

Если женщина, не болевшая в детстве краснухой и не имеющая иммунитета к ней, во время беременности попадает в контакт с больным краснухой, то вирус краснухи проникает в организм матери и вызывает поражение плода. Вирус краснухи сохраняется в крови человека до 5 лет. В настоящее время для профилактики заболевания производится вакцинация в 5 и 15 лет (только девочкам).

Лабораторная диагностика. Для специфической диагностики используются серологические методы (РТГА и РСК). Диагностическое значение имеет также нарастание титра антител.

Профилактика. Больных краснухой изолируют на 5 дней с момента заболевания. Дети, бывшие в контакте, разобщению не подлежат. Женщины во время беременности особенно восприимчивы к вирусу краснухи. Вирус краснухи сохраняется в крови матери длительное время и оказывает отрицательное воздействие на плод.

Ветряная оспа

Ветряная оспа – высококонтагиозное инфекционное заболевание, вызывается фильтрующимся вирусом и характеризующееся появлением на коже и слизистых оболочках пузырьковой сыпи.

Вирус не устойчивый в окружающей среде, легко распространяется с потоком воздуха из одного помещения в другое и в соседние вышерасположенные этажи. Механизм передачи инфекции – воздушно-капельный путь. Источником инфекции является больной, который становится заразным с конца инкубационного периода и опасен до 5-го дня с момента появления последних свежих элементов сыпи. Наиболее часто болеют дети дошкольного возраста. После перенесенной ветряной оспы остается стойкий иммунитет, который передается от матери к ребенку. Поэтому грудные дети, особенно вскармливаемые грудным молоком матери, не болеют ветряной оспой.

Инкубационный период продолжается от 11 до 21 дня.

Клинические проявления заболевания характеризуются общим недомоганием и субфебрильной температурой. Заболевание начинается с резкого повышения температуры и появлением сыпи на волосистой части головы, лице, туловище и конечностях. Сыпь имеет вид небольших бледно-розовых пятен, которые через несколько часов превращаются в припухлость (папула), а затем пузырьки (везикулы), заполненные прозрачной жидкостью, окруженные зоной гиперемии. К концу первых суток пузырьки засыхают и на их месте образуются буроватые корочки. Высыпание происходит не одновременно, а отдельными группами. Поэтому на коже могут быть элементы сыпи, находящиеся на разных этапах развития: пятно, папула, везикула, корочки. Ветряночные пузырьки могут появляться на слизистых оболочках рта, носоглотки, глаз и половых органах. Кроме типичных форм болезни могут быть рудиментарные и тяжелые формы заболевания.

Лечение заболевания симптоматическое. Во избежание расчесывания пузырьков и корочек, который сопровождает элементы сыпи, их смазывают 1 %-ным спиртовым раствором бриллиантовой зелени. В период подсыхания корочек рекомендуются общие гигиенические ванны со слабым раствором калия гипермангината.

Профилактика. Ребенка изолируют на 9 дней от начала высыпания.

В дошкольном учреждении объявляется карантин на 21 день. За детьми, бывшими в контакте с больным, ведется наблюдение.

Помещение тщательно проветривают, уборка производится влажным способом с использованием мыльно-содового раствора.

Паротит (свинка)

Эпидемический паротит – инфекционное заболевание с преимущественным поражением железистых образований (слюнных и поджелудочных желез, яичек и других образований), а также ЦНС. Заболевание вызывается вирусом, малоустойчивым в окружающей среде. Заболевание передается воздушно-капельным путем от больного человека к здоровому через посуду, личные вещи, слюну. Больной становится опасным для окружающих в последние дни инкубационного периода и в течение 9 дней от начала заболевания. Чаще болеют дети дошкольного возраста. После перенесенного заболевания вырабатывается стойкий иммунитет.

Входными воротами инфекции являются слизистые глаз, носа и рта. Проникая через слизистые в кровь, вирус избирательно поражает ЦНС и железистые органы. Инкубационный период продолжается от 11 до 21 дня.

Клинические проявления болезни начинаются остро с высокой температуры, общего недомогания, болезненности в околоушной железе во время жевания и глотания. К концу первых суток у больного появляется болезненность и припухлость в области угла нижней челюсти и перед ухом. При ощупывании имеется болезненное уплотнение. Характерны болевые точки Филатова: впереди мочки уха и в ямке нижней челюсти. Типичным признаком воспаления околоушных желез является отечное и гиперемированное выводное отверстие протока на слизистой оболочке щек. На пораженной стороне прекращается выделение слюны. Через 1–2 дня в процесс вовлекается и другая сторона. Меняется внешний вид ребенка: лицо становится одутловатым, округлым. В процесс могут вовлекаться и другие железы. Заболевание сопровождается поражением ЦНС: головной болью, нарушением сна, слабо выраженными менингеальными симптомами, нередко развивается воспаление мягких мозговых оболочек. Припухлость желез исчезает к 8—10-му дню болезни. У подростков при паротитной инфекции часто развивается орхит (воспаление яичка).

Во время ухода за больным необходимо следить за состоянием ротовой полости, употреблять теплую, жидкую пищу, не требующую жевательных движений. На область припухших и болезненных желез накладывают согревающий компресс.

Профилактика заболевания проводится в дошкольных

учреждениях в виде иммунизации населения, объявления карантина на 21 день. В очаге проводится влажная уборка, обработка посуды дезинфицирующими препаратами.

Скарлатина

Скарлатина относится к заболеваниям, вызываемым стрептококком. Главным источником инфекции является больной человек. Инфекция может передаваться непосредственно от больного к больному через посуду, вещи, игрушки или даже через третье лицо (посредника), бывшего в контакте с больным.

Инкубационный период при скарлатине – от 1 до 7 дней. Начало болезни острое, внезапное. Резко повышается температура, иногда с ознобом, головной болью, болью в горле (ангина) и в животе; отмечается тошнота, рвота, ухудшение общего состояния. Через 18–24 часа от начала заболевания на покрасневшей коже появляется мелкоточечная сыпь, которая локализуется на внутренних поверхностях конечностей, а также локтевых и коленных сгибах, в паховых складках, на боковых поверхностях грудной клетки и нижней части живота. На лице больного выделяется характерный треугольник: розовая мелкоточечная сыпь на лбу и висках, выраженный румянец на щеках и подчеркнутая, резко ограниченная бледность носогубного треугольника. Заболевание протекает в течение 8—12 дней, затем наступает улучшение состояния, на коже туловища, подошвах, кончиках пальцев рук и ног появляется шелушение.

Течение болезни может быть легким и просматриваться родителями и воспитателями. Но такой ребенок может быть источником заражения болезни для других детей. В обычных случаях через 12–14 дней наступает полное выздоровление. Однако ребенок должен находиться под наблюдением врача, т. к. в ряде случаев на 2—4-й неделе могут возникнуть воспалительные процессы в почках (пиелонефрит), в ухе (отит), в легком (пневмония), со стороны сердечной мышцы (миокардит).

После изоляции скарлатинозного больного все его вещи, игрушки, книги, посуда, постельные принадлежности, которыми больной пользовался, подвергают дезинфекции. По заболеванию скарлатиной в дошкольном учреждении объявляется карантин. Дети и взрослые, бывшие в контакте с больным, должны находиться под наблюдением медицинского персонала: у них измеряют температуру, смотрят зев и кожу, следят за общим состоянием для выявления возможных симптомов начинающегося заболевания. Переболевшие дети приходят в дошкольное

учреждение через 12 дней после клинического выздоровления.

Профилактика. Больных изолируют сроком на 10 дней с начала заболевания. Дети, перенесшие заболевание, посещающие детские учреждения, 1-й и 2-й класс школы допускаются в детский коллектив после дополнительной изоляции на 12 дней (через 22 дня от начала заболевания). Больные ангиной из очага скарлатины изолируются так же, как и больные скарлатиной, – на 22 дня с момента заболевания.

Дифтерия

Дифтерия – острый воспалительный процесс в зеве и глотке, вызываемый возбудителем палочкой Лёффлера. Свойством возбудителя является способность вырабатывать экзотоксин, который обусловливает клиническую характеристику болезни. Дифтерийная палочка устойчива во внешней среде: длительно сохраняется на предметах, которыми пользуется больной, в течение длительного времени остается жизнеспособной в высохшей слизи, хорошо переносит высокие и низкие температуры. В то же время палочка дифтерии погибает при кипячении и воздействии дезинфицирующих средств. Источником инфекции является больной человек или носитель дифтерийной палочки. Механизм передачи инфекции происходит через посуду, игрушки, постельное или нательное белье.

Входными воротами инфекции являются слизистые оболочки зева, носа, верхних дыхательных путей, глаз, половых органов и раневая поверхность кожи. В процессе жизнедеятельности дифтерийная палочка выделяет токсин, который вызывает воспалительный процесс. Нарастающий в месте внедрения возбудителя очаг воспаления вызывает омертвление слизистой. Под пленками серо-белого цвета образуется кровоточащая язва, вокруг которой наблюдается отек ткани. Резко увеличены регионарные железы.

С раннего детского возраста детей прививают от дифтерии. В непривитых случаях может развиться дифтерия. Наиболее частой локализацией заболевания являются слизистая мягкого нёба, маленького язычка (увуля), зева, глотки, носа. В очаге воспаления образуются пленки, закрывающие дыхательное горло. Тяжесть заболевания определяется степенью стеноза гортани и нарушением дыхания. Клинические проявления характеризуются медленным нарастанием заболевания, которое начинается исподволь повышением температуры, с болей в горле, появления кашля, охриплости, постепенно усиливающихся, несмотря на лечебные процедуры. Постепенно нарастает интоксикация и

гипоксия, затруднение дыхания, носовой оттенок голоса, дисфония (ослабление голоса). При переходе в стадию асфиксии появляется беспокойство, усиленное потоотделение, цианоз, тахикардия, глухость сердечных тонов, афония, выпадение пульса на высоте вдоха. При отсутствии необходимой помощи выраженное беспокойство ребенка сменяется сонливостью, адинамией, пульс становится нитевидным, дыхание редким, с длительными промежутками. Артериальное давление падает, сознание затемняется, появляются судороги, нарастает брадикардия и остановка сердца.

У детей раннего возраста чаще встречается дифтерия носа, нередко сочетаясь с дифтерийными очагами в других отделах организма. При дифтерии носа появляется затрудненное носовое дыхание, отек слизистой, небольшое отделяемое из носа (сукровичное или серо-гнойное). Вокруг входа в нос кожа гиперемирована, разрыхлена, покрыта корочками сероватого цвета, под которыми выявляется эрозия. На носовой перегородке обнаруживаются эрозии, язвы, фибринозные пленки.

Дифференциальная диагностика между стрептококковой и дифтеритической ангиной состоит в тяжелой интоксикации и омертвении подслизистого слоя при дифтерии, в нарастании дифтеритических пленок, удушия, смертельном исходе.

Осложнения дифтерии обусловлены специфическим действием дифтерийного токсина. Наиболее тяжелыми осложнениями дифтерии являются: инфекционно-токсический шок, миокардит, токсический нефроз, полирадикулоневрит с развитием периферических парезов и параличей.

Из методов лабораторной диагностики наибольшее значение имеет бактериологическое исследование слизи из носа и зева, позволяющее выявить наличие палочки дифтерии. Для определения в крови антитоксина и противодифтерийных антител проводится серологическое исследование. Больные дифтерией подлежат обязательной госпитализации. Успех в лечении зависит от своевременного введения *противодифтерийной сыворотки.*

Профилактикой дифтерии является активная иммунизация в определенные возрастные сроки. Окружающие больного люди должны быть обследованы на бациллоносительство. Больные и бациллоносители должны быть госпитализированы, получить курс антибиотиков. Перед выпиской больные и бациллоносители должны быть три раза (с интервалом два дня) проверены клинически и лабораторно. Дети с низким содержанием дифтерийного антитоксина в крови подлежат иммунизации. В очаге заболевания производится текущая и заключительная

(после госпитализации больного) дезинфекция. За контактными детьми устанавливается наблюдение и осмотр отоларинголога.

Коклюш

Коклюш – заразная болезнь, поражающая детей раннего возраста, вызывается палочкой Борде – Жангу.

Источником заражения является больной человек в течение 25–30 дней от начала заболевания, инфекция передается воздушно-капельным путем. После перенесенного коклюша остается стойкий иммунитет.

Входными воротами инфекции являются слизистые оболочки верхних дыхательных путей, где возбудитель быстро размножается. Выделяемый палочкой токсин вызывает раздражение рецепторов дыхательных путей, что обусловливает приступообразный кашель и приводит к возникновению очага возбуждения в центральной нервной системе.

Инкубационный период составляет от 3 до 15 дней. В течение болезни выделяют 3 периода: катаральный, спазматический и период разрешения:

1-й период – *катаральный,* длится 1–2 недели и проявляется недомоганием, незначительным повышением температуры тела, сухим кашлем, который чаще всего появляется в ночное время, небольшим слизисто-серозным выделением из носа. Со временем приступы кашля учащаются;

2-й период – *спазматический,* характеризуется приступами кашля, который появляется в ночное время, когда больной просыпается, пугается, вскакивает с постели, волнуется, возникает чувство жжения в трахее (позади грудины), общее беспокойство. Приступ начинается глубоким вдохом, за которым возникает серия кашлевых толчков, быстро следующих друг за другом на выдохе. Дыхание шумное, затруднено из-за спазма голосовой щели. Во время приступа лицо ребенка испуганное, вены головы и шеи набухают, иногда от напряжения мелкие кровеносные сосуды разрываются, возникает кровоизлияние в конъюнктиву глаза или кровотечение из носа. Лицо больного из-за венозного застоя становится одутловатым, веки отекают, на уздечке языка, которая во время кашля трется о нижние зубы, нередко образуются небольшие язвочки, покрытые белым налетом. Приступ кашля заканчивается выделением вязкой, стекловидной мокроты или рвотой. Продолжительность спазматического периода в среднем 3–4 недели (при неблагоприятных условиях клиническая картина болезни удлиняется). В течение суток может наблюдаться от 8—10 до 40–

50 приступов;

3-й период – *период разрешения,* при котором приступы становятся реже и постепенно совсем затухают. При коклюше могут быть осложнения: наиболее частые из них – ларингит, бронхит и воспаление легких, нередко протекающие длительно. При тяжелом течении болезни у маленьких детей могут образовываться пупочная или паховая грыжа, у некоторых детей возникает бронхиальная астма.

В целях раннего выявления болезни длительно кашляющие дети выделяются в отдельные группы или содержатся в домашних условиях с целью наблюдения за ними. В это время производится бактериологическое исследование мокроты. После изоляции больного дезинфекцию проводить не надо. Карантин объявляется в данной группе на 25–30 дней.

Уход за больным ребенком проводится в стационаре или в домашних условиях. Ребенок особенно нуждается в спокойной обстановке, хорошо проветриваемом помещении, витаминизированном питании, успокаивающих препаратах.

Профилактика заболевания состоит в своевременной иммунизации детей при помощи вакцины АКДС, которую вводят детям с раннего детского возраста.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Какие заболевания относятся к детским инфекциям? Каких возбудителей инфекций вы знаете?
2. Дайте клиническую характеристику кори: начало болезни (предвестники), особенности проявления сыпи, течение болезни и осложнения.
3. Расскажите об особенностях ухода за больным корью и мерах профилактики.
4. Расскажите о заболевании краснухой: ее клинические проявления, особенности сыпи, реакции лимфатических узлов, путях проникновения инфекции.
5. Какое значение оказывает вирус краснухи на развивающийся плод при контакте беременной женщины с больным ребенком?
6. Какой возбудитель вызывает инфекционное заболевание скарлатиной?
7. Расскажите о клинических проявлениях скарлатины.
8. Какие осложнения возникают после перенесенной скарлатины?
9. Расскажите об особенностях распространения ветряной оспы и характерных проявлениях высыпания.

10. Какие особенности заболевания характеризуют инфекционный паротит (свинка)?

11. Какие начальные симптомы характеризуют заболевание коклюш? Как протекает заболевание? Расскажите о профилактике данного заболевания.

12. Что такое карантин и каково его значение?

Паразитарные болезни

У детей дошкольного и школьного возраста часто встречаются гельминтозы, энтеробиозы, бактериозы, наличие которых обусловлено недостаточной гигиеной рук, употреблением в пищу плохо обработанных продуктов питания.

Гельминтозы – болезни, вызываемые паразитическими червями (гельминтами). Насчитывается большое количество различных видов гельминтов, из которых наиболее часто встречаются в детском возрасте: аскариды, трихоцефалез, энтеробиоз. Основную роль в их распространении играют неудовлетворительное санитарное состояние местности и низкая бытовая культура.

Наиболее частым возбудителем заболевания являются *аскариды,* принадлежащие к круглым червям. Длина аскариды может достигать 25–40 см, располагаются они в тонком кишечнике. Самка откладывает в просвет кишечника до 200 000 яиц, которые выводятся из организма вместе с фекалиями. Во внешней среде яйца глист дозревают. Заражение человека происходит при попадании в рот человека с недостаточно вымытыми руками, фруктами или овощами. С момента заглатывания яйца до развития зрелой аскариды проходит 75–90 дней. За этот период яйцо проходит сложный путь по кровеносным сосудам и органам организма пока попадает в тонкий кишечник, где оседает, прикрепляясь к слизистой кишечника.

Клиническая картина болезни неоднородна. В первой, начальной, фазе болезни, когда происходит миграция яиц аскарид по организму, возникает раздражительность, плохой сон, аллергические высыпания на коже. Нередко развиваются бронхиты, пневмонии, эозинофильные инфильтраты в легких, в связи с чем повышается температура.

Во второй, кишечной, фазе болезни отмечаются болевые ощущения по ходу тонкого кишечника, диспептические явления: снижение аппетита, тошноты, рвоты, обильное слюноотделение, поносы или запоры. Дети становятся раздражительными, возбудимыми, жалуются на общую слабость, скрежещут зубами по

ночам. При большом скоплении аскарид в кишечнике они собираются в клубок, создают непроходимость кишечника. При острых симптомах непроходимости врачи производят оперативное вмешательство. В других случаях производятся лабораторные обследование: крови (выражена эозинофилия, гипохромная анемия, повышенная СОЭ), кала (выявляются сами аскариды или яйца аскарид), которые помогают уточнить диагноз болей в животе.

Профилактика аскаридоза состоит в улучшении санитарно-гигиенических условий: мытье рук перед едой, овощей и фруктов перед употреблением в пищу, не пить сырую воду и др. На дворовом участке в песке, где играют дети, не должны выгуливать собак и кошек.

Трихоцефалез – заболевание, вызываемое возбудителем власоглавом, паразитирующим в слепой кишке. Власоглав представляет собой тонкие гельминты, которые одним концом внедряются в слизистую кишечника и питаются кровью. Из организма человека яйца власоглава выделяются с каловыми массами. В окружающей среде яйца власоглава созревают в течение 40 дней. Заражение происходит при проглатывании зрелых яиц вместе с плохо обработанными продуктами питания. В кишечнике человека яйца власоглава дозревают, личинки развиваются во взрослых паразитов.

Клинические проявления заболевания у детей характеризуются ухудшением аппетита, появлением тошнот, рвот, повышенным слюноотделением, болями в животе. В ряде случаев наблюдаются головные боли, головокружения, обморочные состояния. В анализе крови выявляются: гипохромная анемия, лейкоцитоз, эозинофилия. Диагноз подтверждается обнаружением яиц в кале. Рекомендации: соблюдение гигиенических правил ребенком и взрослыми (родителями, педагогами, воспитателями).

Энтеробиоз вызывается *острицами* – мелкими гельминтами, величиной до 1 см. Они паразитируют в нижних отделах толстого кишечника. Источником заражения является человек. Самки остриц выползают из прямой кишки и в складках вокруг анального отверстия откладывают яйца, которые дозревают в течение 4–6 часов. Активные движения остриц вызывают сильный зуд в окружности ануса (отверстие заднего прохода). Расчесывая кожу вокруг ануса, дети загрязняют кожу пальцев рук и подногтевое ложе, и при несоблюдении санитарно-гигиенических условий заносят яйца глист вновь в рот. Факторами передачи энтеробиоза служат нательное и постельное белье, игрушки, горшки и другие предметы обихода. Продолжительность жизни

острицы – 3–4 недели, затем они погибают. Однако постоянное заражение собственным глистным материалом поддерживает наличие острицы в кишечнике ребенка.

Клиническая картина болезни характеризуется наличием зуда вокруг анального отверстия, что приводит к беспокойству ребенка, нарушению сна. Нередко отмечаются боли в животе, снижение аппетита. У девочек острицы часто заползают в половые органы, вызывая там воспалительные процессы. На месте расчесов возникают дерматиты, отличающиеся упорным течением. Длительная инвазия отрицательно воздействует на нервно-психическую сферу ребенка, что выражается в неусидчивости, беспокойстве, снижении внимания и памяти, затруднений в школьном обучении.

Профилактика заражений глистами состоит в гигиеническом систематическом обмывании гениталия (промежность и область заднего прохода), кипячении и проглаживании нательного и постельного белья, частом мытье рук с мылом, использовании индивидуального горшка и полотенца. Используемые продукты питания должны быть хорошо проварены или прожарены, сохраняться в индивидуальной упаковке в холодильнике определенное время, указанное на этикетке. При поступлении детей в дошкольное учреждение необходимо обследовать на наличие глистной инвазии.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Что представляют собой гельминтозы? Как они распространяются?
2. Расскажите о проявлениях аскаридоза у ребенка.
3. Расскажите о проявлениях других гельминтозов и их профилактике.
4. Как проводится профилактика глистных заражений?

Пищевые отравления

Пищевыми отравлениями называются заболевания, возникающие в связи с попаданием в желудочно-кишечный тракт человека ядовитых или недоброкачественных продуктов. Отравления могут быть немикробного и микробного происхождения.

Немикробные отравления обусловлены употреблением в пищу ядовитых продуктов. К ним относятся отравления некоторыми *грибами* (белая поганка, мухомор и др.); *ядовитыми растениями* (черная белена, белладонна, зерна миндаля и др.);

некоторыми *продуктами животного происхождения.* Отравление ядовитыми грибами и растениями чаще встречается в летнее время, в период пребывания детей на даче.

Основные *предупредительные* мероприятия сводятся к ознакомлению всех работников дошкольных учреждений, родителей и детей с ядовитыми растениями, предупреждении их о том, что нельзя срывать и брать в рот неизвестные растения и ягоды, плоды, семена.

В ряде случаев ***отравления*** возможны ***химическими веществами,*** попавшими в продукты питания из внешней среды (свинец, цинк, ртуть, медь, нитраты и др., *химикаты,* используемые в сельском хозяйстве для борьбы с грызунами). Иногда химические продукты образуются в *продуктах питания,* длительно и неправильно сохраняющиеся (позеленевший и проросший картофель и др.).

Пищевые отравления, связанные с приемом пищи, содержащей *болезнетворные микробы,* возникают как последствие воздействия на организм самих микробов и их токсинов. Возбудители пищевых отравлений чаще всего встречаются в пище животного происхождения: мясе, рыбе, молоке, утиных и гусиных яйцах, консервах и т. д.

При пищевых отравлениях этой группы заболевание возникает *внезапно* и охватывает большую группу людей, питающихся из одной кухни. Заболевание проявляется болями в животе, тошнотой, рвотой, учащенным стулом (понос). Возбудителями пищевой токсикоинфекции являются многочисленные виды микроорганизмов: *сальмонеллы, кишечная палочка, стафилококки, палочки ботулинуса и др.*

Заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ)

Кишечные заболевания. Кишечная патология объединяют большую группу заболеваний, основными проявлениями которых являются диарея и рвота. К ним относятся:

1) острые кишечные инфекции;

2) неинфекционные диареи, обусловленные дефицитом кишечных ферментов, нарушением всасывания белков, жиров, углеводов, микроэлементов и витаминов; сюда относятся дисбактериозы, возникающие у детей и взрослых после употребления больших доз антибиотиков, уничтожающих доброкачественных микробов (бактерий) в кишечнике; а также аллергические состояния как отрицательная реакция организма (непереносимость) на некоторые продукты питания и погрешности вскармливания ребенка (перекорм, однообразное

вскармливание, быстрый переход на искусственное питание, резкое изменение состава пищи).

Наиболее частой причиной расстройства пищеварения являются острые кишечные инфекции бактериальной и вирусной природы.

1. На первом месте по частоте пищевых отравлений стоят ***сальмонеллезы.***

Микробы этой группы чаще всего обитают в мясе и мясных продуктах, полученных от больных животных, а также в гусиных и утиных яйцах. Заболевание возникает при попадании в организм большого количества микробов. *Симптомы болезни* проявляются на 2—3-е сутки, остро: общее недомогание, бледность кожных покровов, холодный пот, тошнота, рвота, боли в области желудка и по ходу кишечника, частый жидкий стул без слизи и крови, повышение температуры, слабость сердечной деятельности.

2. Острые кишечные заболевания, вызываемые патогенными типами *кишечных палочек,* протекающих с синдромом гастроэнтерита, реже гастроэнтероколита (поражение желудка, толстого и тонкого кишечника). Возбудителем заболевания является патогенная кишечная палочка, устойчивая во внешней среде, быстро размножающаяся в продуктах питания и в воде. Заболевание наблюдается как в грудном возрасте, так и у детей старшего возраста. Источником заболевания являются больные люди и бациллоносители, выделяющие с испражнениями и рвотными массами патогенные микробы. Механизм передачи инфекции – фекально-оральный (занос кишечной палочки в ротовую полость с грязными руками). Пути распространения инфекции: контактно-бытовой, реже пищевой или водный. Основными факторами передачи инфекции являются молоко и молочные продукты.

Патогенность кишечной палочки связана с действием энтеротропного и нейротропного токсина. Попадая в кишечник с пищевыми продуктами, кишечная палочка размножается, проникает в эпителиальные клетки, выделяет токсины и вызывает очаговое воспаление слизистой оболочки тонкого кишечника. Под воздействием токсинов повышается проницаемость сосудистой стенки, усиливается секреция жидкости и электролитов в просвет кишки. Нарушаются всасывающая, двигательная и ферментативная функции кишечника. Потеря воды и электролитов приводят к обезвоживанию организма – эксикозу. Уменьшение объема циркулирующей крови приводит к ацидозу и гипоксии. Нарушается функция жизненно важных органов, в первую очередь сердечно-сосудистой системы и почек.

Клиническая картина болезни зависит от возраста ребенка,

общего состояния, разновидности возбудителя. Заболевание начинается с повышения температуры, рвоты, учащенного водянистого стула светло-желтого цветасослизью. Быстро, в течение суток, развивается обезвоживание организма. Тоны сердца глухие, падает артериальное давление, нарастает почечная недостаточность.

3. Сравнительно часто у детей возникают кишечные расстройства, обусловленные попаданием в организм с продуктами питания *стрептококковой инфекции* от болеющего человека или бациллоносителя. Стафилококки хорошо размножаются в молоке, молочных и кондитерских продуктах, а также в мясе и рыбе. Микробы, попавшие в организм, погибают под воздействием высоких температур, но токсин их вызывает отравление, которое проявляется в форме общей слабости, тошноты, рвоты, повышения температуры, болей в животе, иногда понос.

4. Очень тяжелым пищевым отравлением является *ботулизм* – заболевание, вызываемое ядом, вырабатываемым особым микроорганизмом – *подвижной палочкой ботулинуса* и ее спорами. Они находятся в земле, попадают в организм с пищевыми продуктами. Ботулинус относится к анаэробным инфекциям, т. е. хорошо развивается в безвоздушной среде, в консервных банках при плохой обработке мясных и рыбных продуктов, а также грибов. Попадая в организм, яд палочки ботулизма действует в основном на центральную нервную систему. Первые *признаки отравления* проявляются в течение первых суток после употребления зараженной пищи и *характеризуются* расстройством дыхания из-за паралича дыхательных мышц, понижением температуры тела, появлением сухости во рту, потерей голоса, затруднением глотания, расширением зрачков, двоением в глазах и т. д. На фоне общей слабости появляются тошноты и рвоты, боли в животе. Длительность болезни – 4–6 дней, выздоровление длительное. Больному необходимо оказать срочную помощь: промывание желудка, ввести противоботулиническую сыворотку.

Профилактика микробных пищевых отравлений заключается в постоянном соблюдении санитарно-гигиенических правил при перевозке и хранении пищи в пищеблоке, в строгом выполнении персоналом и детьми правил личной и общественной гигиены и хорошо поставленной в дошкольном учреждении санитарно просветительной работе.

5. ***Дизентерия*** – острое инфекционное заболевание, вызывается возбудителями – палочкой Флекснера или Зонне, которая находится в окружающей среде: в почве, воде, в

продуктах питания (молоке, овощах и фруктах). Дизентерийная палочка погибает при кипячении сразу, при лежании на солнце – через 30 минут. Она очень чувствительна к дезинфицирующим веществам, но устойчива к низким температурам и выдерживает замораживание 40–45 дней.

Носителем возбудителя и основным источником распространения инфекции является больной или переболевший человек, а также бациллоноситель, их испражнения. При недостаточной гигиенической обработке рук работающего с продуктами питания, с игрушками возбудители дизентерии попадают от больного к здоровому человеку. Особенно часто болеют дети. Дизентерийная палочка попадает в рот с грязными руками и продуктами питания, размножается в кишечнике. Начало заболевания всегда острое: высокая температура, тошнота, рвота, частый стул, быстро наступает обезвоживание организма. В испражнениях появляется слизь и кровь. У ребенка ослабляются защитные силы организма, обостряются различные хронические заболевания. Заболевание часто принимает хроническую форму течения, периодически обостряясь. Такие больные должны находиться постоянно под наблюдением врача, сдавать анализы на бациллоносительство, тщательно соблюдать все санитарно-гигиенические условия: тщательно мыть руки с мылом, дезинфицировать игрушки и пол в игровой комнате, кипятить воду, пищевые продукты и посуду.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Чем может быть обусловлено пищевое отравление?
2. Расскажите о различиях инфекционных и неинфекционных желудочно-кишечных расстройствах.
3. Что представляет собой сальмонеллез, ботулизм?
4. Какова профилактика кишечных расстройств?
5. Расскажите о заболевании дизентерией.
6. Какие санитарно-гигиенические мероприятия должны проводиться в дошкольных и школьных учреждениях?

Приложение 2. Оказание первой помощи при несчастных случаях и травмах (доврачебная помощь пострадавшему)

Во время занятий на свежем воздухе дети могут получить травмы, укусы, подвергнуться влиянию низких и высоких температур. Во всех случаях работники дошкольных учреждений должны уметь быстро оказать ребенку первую доврачебную помощь. Прежде всего ребенка необходимо удобно посадить или положить в зависимости от его состояния, ослабить все стягивающие его тело части одежды: пояс, воротник. При повреждении конечности одежду необходимо снимать со здоровой, а затем с поврежденной конечности.

Виды повреждений

В зависимости от характера повреждения бывают *механические* (при падении, ударе), *термические* (при воздействии высокой или низкой температуры – ожоги, обморожения, действие электрического тока, проникающей радиации и т. п.), *химические* (при воздействии на ткани разных химических реактивов).

Различают *закрытые* и *открытые повреждения.* К закрытым повреждениям относятся травмы, при которых отсутствует нарушение целости кожного покрова и слизистых оболочек: ушибы мягких тканей, растяжения связок, большинство вывихов и переломов. Открытые повреждения связаны с нарушением целостности кожных покровов: раны, открытые вывихи и переломы, ожоги и др.

Помощь при травмах

Закрытые повреждения

Ушибом называется такое повреждение тела, при котором целостность кожного покрова не нарушена и нет наружного кровотечения, но под кожей и в мышцах имеется кровоподтек (травмируются кровеносные сосуды). На месте ушиба появляется припухлость и синюшно-красное пятно, которое постепенно меняет цвет на сине-багровый, зеленый и желтый (кровоподтек или синяк). При сильных ушибах с высоты могут возникнуть

внутренние кровоизлияния (во внутренние органы), травмы черепа и позвоночника.

При легкой травме черепа может произойти *сотрясение мозга,* при котором возникают микроскопические изменения в структуре нервных клеток: наблюдается расстройство сознания, рвота, ретроградная амнезия (потеря памяти на прошедшие события). Эти признаки могут появляться постепенно: сонливость, вялость, тошнота.

При *ушибах мозга (кровоизлияние в мозг)* выявляются более выраженные симптомы: более длительная потеря сознания, частая рвота, очаговые повреждения головного мозга (косоглазие, параличи). При появлении этих признаков пострадавшему необходимо создать покой, придать телу горизонтальное положение, на голову положить холод, а к ногам – грелку. Больного необходимо срочно доставить в больницу, где будет оказана квалифицированная помощь.

При *ушибе черепа,* иногда без явных проявлений сотрясения мозга, может возникнуть внутреннее кровоизлияние за счет разрыва кровеносного сосуда. В этих случаях гематома сдавливает вещество мозга, и симптомы травмы выявляются через несколько часов и проявляются в потере сознания и судорогах.

Растяжение связок и сухожилий возникает при резких движениях, неудачных прыжках, неловких поворотах, толкании ядра, падении на руку. Чаще всего возникают растяжения голеностопного и лучезапястного сустава. При растяжении возникают болезненность, припухлость, ограничение движений в суставе, через два-три дня может выявиться кровоподтек (гематома). Первая помощь заключается в наложении тугой повязки на поврежденное место (в этих случаях используется бинт из аптечки), которая фиксирует поврежденный сустав и останавливает кровотечение. На место повреждения прикладывают холод (пузырь со льдом). Тепловые процедуры можно использовать только спустя 3–4 дня, когда гематома уменьшается, отечность ослабевает. Если болезненность и ограничение движений продолжаются, то пострадавшего необходимо показать хирургу.

Вывихом называют такое повреждение, когда при повреждении происходит не только растяжение связки, но и надрыв или разрыв связок и суставной сумки со стойким смещением концов костей, входящих в сустав. При вывихе может наступить разрыв мышцы и сухожилия, прикрепляющихся в области сустава, а также повреждаются рядом находящиеся сосуды и нервы. В этих случаях возникает резкая боль в суставе, усиливающаяся при попытке к движению и изменению

положения. Внешне: сустав отечен, опухоль и кровоподтеки, меняется его конфигурация, ненормальное положение поврежденной конечности. Для облегчения болезненных явлений травмированную руку или ногу необходимо фиксировать повязкой или шиной (вместо шины используется доска, палка и другие плотные вещи).

Переломы возникают после травмы, когда нарушается целостность кости. Если после травмы костные покровы остаются целыми, то говорят о закрытом переломе, если наряду с переломом кости имеется рана, перелом называют открытым. Открытый перелом всегда опаснее, т. к. через рану происходит инфицирование. При переломах кости возникает резкая болезненность, припухлость, отечность. Закрытые переломы могут быть со смещением и без него. Смещение возникает за счет рефлекторного сокращения группы мышц, прикрепленных к данному участку кости. При переломе необходимо обеспечить покой пострадавшей конечности путем наложения шины или ее заменяющей плотной поверхности. Больному необходимо дать болеутоляющее лекарство. При открытом переломе до наложения шины необходимо остановить кровотечение. Останавливают кровотечение наложением тугой стерильной повязки на открытую рану или жгутом, который накладывается выше источника кровотечения (необходимо указать время наложения жгута) на какую-нибудь ткань (платок, рубашку).

Открытые повреждения

Раны возникают при повреждении кожного покрова или слизистой оболочки в зависимости от степени повреждения. Все раны, независимо от глубины и величины участка, инфицированы. Нередко в рану попадают часть одежды, прилежащей к ране. В связи с этим в первые часы после травмы рану необходимо обработать дезинфицирующим материалом, который есть в аптечке воспитателя детского сада, и наложить стерильную повязку. Небольшую некровоточащую рану после обработки дезинфицирующим веществом можно залить клеем БФ или специальной наклейкой.

При *потертости ног,* возникающих при ношении тесной обуви на босую ногу, возникает покраснение на коже, пузырек (отслойка эпителия, под которым имеется скопление жидкости), вскрывать его не надо. Потертость следует осторожно промыть слабым раствором марганцовокислого калия, смазать йодом и наложить стерильную повязку. При более мелкой или крупной ране дезинфицирующим раствором обрабатываются края раны, а

затем на нее накладывается стерильная повязка. Для этой цели используют индивидуальный пакет, состоящий из перевязочного материала, находящегося в стерильном чехле (ткань смочена стерильным раствором). Рану нельзя касаться руками – это основное правило, рану нельзя промывать водой. Инородные тела, внедрившиеся в рану, должен удалить врач, чтобы не вызвать кровотечение.

Кровотечение, в зависимости от характера повреждения сосуда, может быть артериальным, венозным и капиллярным.

Артериальное кровотечение является наиболее опасным, так как возникает при повреждении артериального сосуда – крупных и мелких артерий. Для артериального кровотечения характерны пульсирующая струя крови и ее алый цвет.

Венозное кровотечение является следствием повреждения более или менее крупных вен. Кровь темно-красного цвета вытекает из раны равномерной струей.

Капиллярное кровотечение – следствие повреждения мельчайших сосудов. При капиллярном кровотечении кровь выступает каплями и останавливается самопроизвольно в первые минуты после ранения, т. к. в просвете поврежденных сосудов в результате свертывания крови образуются тромбы (сгустки крови). Если кровотечение не останавливается, необходимо наложить стерильную давящую повязку.

Сильное артериальное кровотечение можно остановить прижатием соответствующего сосуда выше раны при помощи жгута или другой сдавливающей повязки. Под жгут подкладывается какая-либо ткань или одежда, чтобы не нарушить целостность кожных покровов. На верхней конечности жгут накладывается в области плеча, на нижней конечности в области бедра. Жгут накладывают на 1–1,5 часа, о чем указывается на сопроводительной бумаге или на самом жгуте. Дольше указанного времени жгут держать нельзя, т. к. нарушается питание мышц конечности, и они атрофируются.

Носовое кровотечение возникает при ушибах лиц и носа, а также при некоторых заболеваниях – гипертонии, инфекциях (корь, коклюш, грипп и др.). Степень кровотечения может быть различной – от нескольких капель крови до длительного и обильного кровотечения. При кровотечении из носа ребенка необходимо успокоить, расстегнуть ворот рубашки и пояс, усадить со слегка откинутой назад головой и прижать пальцами мягкие части носа (крылья) носа. Если это не помогает, можно носовые ходы плотно зажать тампоном из ваты, смоченным раствором перекиси водорода, а на переносицу положить холодную примочку. При частых носовых кровотечениях больного

нужно проконсультировать у врача для выяснения причин.

Помощь при ожогах

Ожоги могут быть вызваны пламенем, кипятком, паром, различными химическими реактивами – кислотами, щелочами, некоторыми медикаментами (йод, нашатырный спирт и др.), электрическим током, радиоактивными веществами, солнечными лучами.

В зависимости от причин, вызвавших ожог, различают *термические, химические, электрические* и *лучевые ожоги.*

Чаще всего бывают кожные ожоги, но могут быть ожоги глаз, слизистых рта, пищевода и даже желудка.

В зависимости от глубины поражения различают *4 степени тяжести ожога.*

При *ожоге 1-й степени,* когда повреждаются самые поверхностные слои кожи с кровеносными сосудами, которые расширяются и из них в окружающую ткань выпотевает немного жидкости, за счет которой возникают покраснение, болевые ощущения, припухлость кожи, местное повышение температуры. Через несколько дней на месте ожога отмечается шелушение кожи, появляется пигментированное желтое пятно и начинается выздоровление.

Оказание первой помощи в этих случаях проводится немедленно при помощи орошения участка кожи холодной водой. Затем на обожжоннную поверхность надо наложить стерильную повязку из индивидуального пакета или бинта. Степень ожога установить сразу бывает трудно, т. к. пузыри могут появиться в последующие несколько часов. После того, как место ожога обмывают холодной водой, наложить повязку, смоченную одеколоном или разведенной водкой, оказывающие дезинфицирующее, болеутоляющее и дубящее действие, предотвращающие в некоторых случаях появление ожогов. При большой площади ожога, особенно у маленьких детей, надо немедленно обратиться к варчу.

При *ожоге 2-й степени* поражаются более глубокие слои кожи, сильнее выпотевающая жидкость ведет к отслойке поверхностных слоев кожи и образованию пузырей, наполненных студенистой жидкостью. Пузыри легко прорываются, и под ними образуется ярко-красная рана. При правильно оказанной первой помощи и проведения лечения ожог 2-й степени заживает без рубцов на 7—10-й день. Пигментация кожи остается в течение нескольких недель. При нагноении пузырей или появления раневой инфицированной поверхности на месте бывших пузырей

заживление ожога затягивается на долгое время, образуются рубцы.

При ожоге 2-й степени проводится обработка очага поражения таким образом, чтобы не повредить пузыри, наложить на область ожога стерильную повязку. Ожог нельзя смазывать йодом, марганцовокислым калием, бриллиантовой зеленью, т. к. это усиливает воспаление и закрывает поверхность кожи, затрудняя установление степени ожога. Нельзя также смазывать поверхность обожженной кожи жиром, потому что может возникнуть инфицирование раневой поверхности. После наложения стерильной повязки пострадавшего необходимо показать врачу. При обширных ожогах ребенка необходимо завернуть в чистую простыню и одеяло и возможно быстрее доставить в больницу.

Ожог 3-й степени возникает обычно от пламени, а также длительного воздействия кипятка или раскаленных предметов (утюг, чайник). В этих случаях поражаются глубинные структуры: подкожно-жировая клетчатка и мышцы. Вся толща пораженного участка омертвевает, образуется струп – корка. После омертвевших тканей образуется глубокая рана. Эта рана часто нагнаивается. Заживление идет медленно. На месте раны образуется грубый рубец.

Ожог 4-й степени возникает при длительном воздействии высоких температур, при этом происходит обугливание тканей до самых костей. Ожоги 3-й и 4-й степени всегда бывают обширными. В этих случаях ребенка необходимо завернуть в чистую простыню и одеяло и как можно скорее доставить в больницу. Необходимо учитывать, что у пострадавшего может возникнуть болевой шок, который необходимо предотвратить использованием болеутоляющих средств.

При термических ожогах глаз пострадавшему закапывают по 1–2 капли стерильного вазелинового (касторового, подсолнечного) масла, накладывают на глаза повязку и доставляют к врачу.

При химических ожогах кожи выбор первой помощи зависит от вещества, вызвавшего поражение. При ожогах кислотами пораженную поверхность промывают водой, а затем раствором соды или мыльной пеной. При ожогах едкими щелочами после обильного промывания водой ожоговой поверхности ее промывают слабым раствором лимонной или уксусной кислоты.

Химические ожоги пищевода у детей чаще всего возникают при употреблении едких щелочей (каустической соды и др.) и кислот (уксус). Ребенку необходимо сразу промыть желудок: его заставляют пить большое количество воды и вызывают рвоту.

Каждое глотательное движение вызывает болезненное явление. Наилучшим средством является использование молока: оно обволакивает слизистые глотки, пищевода и желудка, уменьшает действие химического вещества. После указанных первичных мероприятий ребенок должен быть доставлен в больницу. После ожога пищевода может возникнуть омертвение (некроз) слизистой и гибель пострадавшего. В ряде случаев больному делают заместительную операцию.

При химических ожогах глаз или *слизистой оболочки рта* или *зева* их необходимо промыть водой, а затем нейтрализовать в зависимости от химического состава попавшего на слизистую препарата.

Поражение электрическим током происходит при неисправности проводки или электроприборов. Электроожог обычно бывает небольших размеров в местах входа и выхода тока («знаки тока») и имеет вид темных участков, где отмечается ожог 3-й степени. Общее поражение током организма вызывает различные расстройства от незначительных болевых ощущений до сильного сокращения мышц, когда пострадавший не может разжать руку, в которой находится конец провода, и освободиться от него. В этих случаях может наступить расстройство сознания, дыхания и сердечной деятельности, нервной системы. При электроожоге ребенка необходимо освободить от источника тока и немедленно отправить в больницу.

Первая помощь при обморожениях

Обморожение можно получить не только при низких температурах, но и в условиях повышенной влажности или сильном ветре. Обычно страдает лицо и плохо защищенные части тела: кончик носа, щеки, уши, кончики пальцев, шея. При действии холода кровеносные сосуды кожи сжимаются, нормальное питание и газообмен в ткани нарушаются, кожа бледнеет, в ней появляется ощущение пощипывания или покалывания, сменяющиеся в дальнейшем полной потерей чувствительности. В результате недостаточного кровоснабжения в тканях происходят различные изменения, которые выявляются только после отогревания отмороженного участка.

В зависимости от глубины поражения различают *4 степени тяжести обморожения.*

1 степень отморожения возникает при непродолжительном воздействии холода. Первыми признаками отморожения является побледнение кожи, снижение чувствительности и появление небольших болей. При дальнейшем охлаждении происходит

снижение чувствительности, и пострадавший участок больше не беспокоит ребенка, только наблюдение окружающих (воспитателя) поможет заметить признаки обморожения.

Оказание первой помощи производится следующим образом: ребенка вводят в помещение и чистыми руками производят легкий массаж отмороженной части кожного покрова для скорейшего восстановления кровообращения. Обмороженные части тела (нос, шея) отогревают растиранием на морозе, а затем вводят в помещение. Не следует растирать обмороженные участки кожи снегом, т. к. при этом мелкие кристаллы снега ранят кожу, что создает благоприятные условия для инфицирования. Конечности лучше отогревать в теплой воде, вначале комнатной температуры, постепенно повышая ее.

После отогревания при 1-й степени обморожения пораженные участки краснеют и припухают, в них появляется жгучая боль и зуд. Все эти признаки пропадают через несколько дней.

При *2-й степени отморожения* резко побледневшая кожа при отогревании приобретает буро-синюшную окраску, на участке отморожения и вокруг него появляются отек и пузыри, наполненные светлой или кровянистой жидкостью. Ребенок жалуется на боли в этом участке кожи. Пропадают эти признаки в течение 2–3 недель. Отмороженное место остается чувствительным к холоду.

При *3-й степени обморожения* наступает омертвение кожи, мягких тканей, что бывает при длительном охлаждении и очень низких температурах.

При *4-й степени обморожения* происходит обморожение не только мягких частей, но и кости. Дело заканчивается обморожением части тела.

Обморожение нередко протекает со значительным охлаждением всего организма (замерзанием), поэтому первая помощь заключается в быстром согревании всего организма. Его вносят в теплое помещение и погружают в ванну с теплой водой, постепенно повышая температуру воды. Одновременно производят массаж и растирание всего тела, дают сердечные препараты, горячее питье. При отсутствии пульса делают искусственное дыхание и массаж сердца.

Помощь при тепловом и солнечном ударе

Тепловой удар может произойти у ребенка, если он длительное время находится в сильно нагретом помещении или на улице в теплую погоду тепло одетым. При этом *нарушается нормальная теплоотдача* организма, и температура тела

повышается. У ребенка появляется вялость, сонливость, покраснение лица, обильное потоотделение, головная боль, нарушается координация. В более тяжелых случаях дыхание ребенка учащается, лицо бледнеет, наступает потеря сознания.

Такие же явления возникают у ребенка при длительном пребывании на открытом месте с непокрытой головой под действием прямых солнечных лучей.

При первых признаках теплового или солнечного удара пострадавшего необходимо перевести в тенистое, прохладное помещение, снять одежду, мочить голову и грудь прохладной водой. При отсутствии дыхания или его ослаблении сделать искусственное дыхание.

Первая помощь утопающему

Вытащив пострадавшего из воды, необходимо снять с него мокрую одежду, прочистить рот от тины и земли, удалить воду из дыхательных путей. Для удаления воды надо встать на одно колено, положить пострадавшего поперек другого своего колена и, осторожно надавливая на спину, сжимать его грудь. После того как вода будет удалена, пострадавшего следует уложить на теплую подстилку, сделать ему искусственное дыхание, не допуская надавливания на живот, т. к. оставшаяся вода из желудка может попасть в дыхательные пути.

Существуют различные *способы искусственного дыхания.* В любом случае пострадавшего необходимо положить на ровную поверхность, повернуть голову набок, вытянуть изо рта язык, чтобы он не западал и не мешал дыханию, выдвинуть вперед нижнюю челюсть. Дети делают 18–24 дыхательных движений в минуту, столько же нужно делать при проведении искусственного дыхания. Наиболее простым методом, не требующим никакого оборудования, является способ рот в рот или рот в нос, при котором в легкие вдувается воздух, выдыхаемый здоровым человеком (вдох). Выдох у пострадавшего совершается пассивно за счет эластичности легочной ткани и грудной клетки. Голова ребенка должна быть сильно запрокинута, чтобы воздух не попадал в желудок. Маленьким детям необходимо вдувать в рот небольшое количество воздуха, чтобы не возник разрыв легочной ткани. Нос пострадавшего при этом зажимают, чтобы не было утечки воздуха через нос. Если дыхание производится правильно, то отмечается расширение грудной клетки. В тех случаях, когда отсутствует сердечная деятельность, производят наружный массаж сердца.

Когда пострадавший придет в себя, его необходимо одеть в

сухое белье, напоить горячим чаем, потеплее укрыть, согреть и отправить в лечебное учреждение.

Первая помощь при укусах комаров, клещей, пчел, змей, собак

В летнее время за городом дети подвергаются *укусам комаров.* При этом на месте укуса возникает припухлость, зуд, иногда настолько сильный, что мешает детям спать. Расчесывая кожу после укусов, дети могут внести в нее инфекцию, в результате чего на коже появляются гнойнички. Для уменьшения зуда и профилактики гнойничковых заболеваний место укуса необходимо протереть одеколоном и смазывать специальным кремом, отпугивающим комаров. Окна и двери в помещениях закрывать специальной сеткой или марлей.

В настоящее время в лесу распространились *клещи,* которые могут являться разносчиками опасных вирусных заболеваний. Клещи впиваются в открытые места кожных покровов и питаются кровью, вызывая на месте укуса резкую боль. Профилактика заключается в том, что при посещении лесного массива необходимо закрыть одеждой места возможного попадания клеща: косынку на голову и шею, длинные рукава рубахи и штаны, заправленные в сапоги или ботинки. После выхода из леса нужно осмотреть одежду и тело. Если клещ укусил и впился в кожу, то необходимо срочно обратиться за медицинской помощью.

При *укусе пчелы* в организм ребенка попадает яд, который вызывает резкую боль, зуд, припухлость (отек) на месте укуса, иногда резкую аллергическую реакцию вплоть до потери сознания. Оказывая первую помощь пострадавшему, необходимо найти и удалить жало, содержащее яд насекомого. Затем место укуса протирают спиртовым раствором или йодом, затем к месту укуса прикладывают холод. При общих симптомах отравления, а также при укусе в зев, глотку, глаз ребенка нужно доставить в медицинское учреждение.

Если ребенка укусило какое-либо *ядовитое насекомое* или *змея,* необходимо в первую очередь создать покой, чтобы уменьшить концентрацию яда, попавшего в кровь. Пострадавшему необходимо дать обильное питье и доставить в лечебное учреждение, где будет оказана специализированная помощь.

Если ребенка укусила собака, необходимо в первую очередь наложить стерильную повязку и срочно доставить к врачу.

Бешенство

Бешенство является острым инфекционным заболеванием, вызываемым фильтрующимся вирусом, который попадает к человеку от *укуса больной собаки, кошки, мышей* и *диких зверей.* Вирус находится в слюне и мозге заболевших животных. В слюне вирус появляется за две недели до возникновения первых признаков заболевания. У собаки первые признаки заболевания после заражения появляются через 4–6 недель и даже позже. Животное становится вялым, забивается в темный угол комнаты, неохотно идет на зов, не ест привычную пищу. Вследствие параличей челюсть у него отвисает, язык свешивается набок, появляется слюнотечение, лай становится хриплым, походка шатающейся. В таком состоянии собака убегает из дома, кусает людей и животных и погибает через 6–8 дней.

Инкубационный период болезни у человека длится 30–50 дней. За этот срок вирус достигает центральной нервной системы, и появляются первые признаки заболевания: нарастает возбуждение, появляются слуховые и зрительные галлюцинации, наблюдается повышенное слюноотделение, потоотделение, причем больной не может проглотить слюну и все время сплевывает ее. Наблюдается водобоязнь. Иногда возникают приступы буйства с агрессивными действиями. Через 2–3 дня возбуждение сменяется вялостью, появляются параличи мышц лица, языка, рук и ног. Через 12–20 часов больной погибает от паралича дыхательной и сердечной мышцы.

От укуса бешенных животных заражаются дети. На первых этапах появляется депрессия, сонливость, скорое развитие параличей и смертельный исход в течение суток. При укусах рану тщательно промывают насыщенным мыльным раствором и прижигают йодной настойкой. Пострадавшего необходимо направить в медицинский пункт, где ему будут сделаны прививки против бешенства. В это время необходимо избегать переохлаждения и перегрева, физического и умственного переутомления.

Профилактикой бешенства является тщательное соблюдение за состоянием здоровья домашних животных. Не допускать на площадку детского сада чужих собак, детям надо запрещать подходить к неизвестным собакам и кошкам и играть с ними.

Первая помощь при попадании в организм инородного тела

Инородные тела (кости, пуговицы, мозаика и другие мелкие игрушки) попадают в глотку, пищевод, в ухо, в нос ребенка и застревают там. Пострадавшего нужно срочно отправить к врачу,

т. к. длительное пребывание инородного тела в пострадавшем органе может вызвать отрицательную реакцию, спазм и атрофию ткани.

Если инородное тело попадает в *пищевод* и нарушает прохождение пищи, то срочно требуется медицинское вмешательство. Если инородное тело попадает в *желудок,* то оно выйдет естественным путем через 2–3 суток. В указанных случаях ребенку необходимо давать мягкий хлеб, каши, кисели, т. е. такую пищу, которая, обволакивая инородное тело, защищала бы стенки желудка и кишечника от повреждений. Если проглоченный предмет был острым (иголка, гвоздь и др.), то ребенка немедленно направляют в больницу.

Если инородное тело попадает в *гортань,* трахею или бронхи, у ребенка внезапно возникает приступ удушья (асфиксия), сопровождающегося посинением кожных покровов лица и губ, судорожным кашлем. В большинстве случаев при небольших размерах инородного тела оно выскакивает при кашле – и дыхание восстанавливается. Если инородное тело остается в дыхательных путях, то оно может вызвать там воспалительный процесс – бронхит (закупорку бронхов) или воспаление легких (аспирационная пневмония при заглатывании рвотных масс). В этих случаях может возникнуть остановка дыхания. Поэтому при первых признаках асфиксии ребенка необходимо доставить в больницу.

Инородное тело в *конъюнктиве* или в *роговице глаза* (песчинка, мошка, ресница и др.) вызывает резкую болезненность, слезотечение, светобоязнь. В этих случаях необходимо попробовать удалить инородное тело путем промывания глаза чистой водой или крепким чаем, удаление тела при помощи чистого платка или марли, тереть глазное яблоко от наружного угла к носу (промывается слезами). Если это не помогает и резкая болезненность в глазу сохраняется, пострадавшего необходимо направить к медицинскому работнику, т. к. длительное пребывание инородного тела в глазу может вызвать там воспалительный процесс.

При попадании инородных тел в *ухо* (горошина, бусинка, мозаика, мошки) ребенок жалуется на шум в ухе, наличие в ухе инородного тела, отмечается ухудшение слуха. Для удаления из уха небольших инородных тел и насекомых в домашних условиях врачи предлагают залить в ухо 0,5 чайной ложки подогретого жидкого масла или глицерина, положить ребенка больным ухом вниз. Инородное тело или погибшие насекомые удаляются вместе с жидкостью. Если таким способом инородное тело удалить не удается, ребенка необходимо направить к специалисту. Удалять

инородное тело неспециалисту не рекомендуют, т. к. инородное тело, попав в наружный слуховой проход, может повредить барабанную перепонку, что приведет к нарушению слуха.

Инородным телом в ухе могут оказаться *серные пробки,* закрывающие наружный слуховой проход. Во время купания в бане (душе) или в реке серные пробки могут набухать, закрыть плотно наружный слуховой проход, в связи с чем, нарушается слух. Удаление серных пробок производится в специальном кабинете врачом-отоларингологом.

Инородное тело, попавшее в *нос* ребенку, вызывает затруднение дыхания, болезненные ощущения в носу, слизистые или слизисто-кровянистые выделения из носа и даже смещение носовой перегородки. Удалить инородное тело из носа можно при помощи рефлекторной реакции – чихания. Но проталкивать его в глубь носа не стоит, лучше обратиться к врачу.

Первая помощь при судорожных состояниях

Судорожные состояния наблюдаются в детском и подростковом возрасте на фоне травмы или мозгового заболевания (менингит), а также является основным проявлением заболевания при эпилепсии. Судорожный приступ может начинаться с ауры (предвестника), проявляющегося сенсомоторными расстройствами, на которые обращает внимание больной и или окружающие. Судорожный приступ в ряде случаев может начинаться остро, без предвестников, и проявляться тонической и клонической судорогой. При тонической судороге больной падает, вытягивается, напрягается, при клонических судорогах наблюдаются ритмичные подергивания в мышцах лица и конечностях, изо рта выделяется пена (слюна сбивается в пену иногда с кровью за счет прикуса языка). Тонический спазм мускулатуры создает непроизвольное мочеотделение и калоотделение. Детей нельзя ругать за то, что они упустили мочу: больные в это время находятся в бессознательном состоянии. Задача окружающих: по возможности, не допустить падения больного во избежании повторных травм черепа, расстегнуть ворот рубашки, подложить под голову одежду или сумку, повернуть голову на бок, чтобы не было западения языка и удушья. После окончания приступа больного необходимо перенести в медицинский кабинет или другое помещение, в котором он будет находиться длительное время в состоянии глубокого сна (состояние после приступа).

Вопросы для самостоятельной работы

1. Расскажите о первой помощи при несчастных случаях или травмах.

2. Что значит «доврачебная помощь» пострадавшему?

3. Какие виды повреждений вы знаете?

4. Что такое «открытое» и «закрытое» повреждение? Их отличия и значение?

5. Оказание первой доврачебной помощи при травмах.

6. Какие последствия возможны при травмах черепа?

7. Какие причины и первая помощь при кровотечениях из носа?

8. Какие причины и степени ожогов? В чем должна заключаться первая помощь при ожогах?

8. При каких условиях может возникнуть обморожение? Первая помощь при обморожении.

10. Что значит «тепловой» и «солнечный» удар?

11. В каких случаях возникает тепловой и солнечный удар? Как они себя проявляют и какая профилактика необходима?

12. Первая помощь при укусах животных и насекомых.

13. Профилактика клещевого энцефалита.

14. Заболевание «бешенство», его проявление и профилактика.

15. В чем заключается первая помощь при попадании в организм инородных тел?

16. В чем заключается первая помощь при попадании инородных тел на конъюнктиву или роговицу глаз?

17. Каковы симптомы и первая помощь при попадании инородных тел в нос или ухо?

18. Как оказать первую помощь утопающему?

19. Как проводится искусственное дыхание?

20. Как оказать первую помощь при судорожном приступе?

Приложение 3. Программа вузовской подготовки студентов по возрастной анатомии и физиологии [1]

1. Цели и задачи дисциплины

Для подготовки специалистов педагогов дефектологов необходимы общие знания по анатомии и физиологии ребенка в возрастном аспекте. Эта необходимость обусловлена как изучением других дисциплин медико-биологического профиля, так и дальнейшей работой в специальных дошкольных учреждениях.

Дисциплина ориентирует на коррекционно-развивающие виды профессиональной деятельности, ее изучение способствует решению следующей основной задаче: подготовка студентов в теоретическом и практическом плане к изучению строения и функций всех органов и тканей организма в разные возрастные сроки, рассматривая при этом деятельность организма как единое целое.

2. Требование к уровню освоения содержания дисциплины

Студент, изучающий дисциплину, должен:

– знать особенности развития детского возраста;

– представлять себе взаимосвязь и взаимозависимость функций органов и тканей;

– основы заболеваний детей в коллективе: причины возникновения и течения болезни, карантины, вакцинацию, гигиенические условия в дошкольном образовательном учреждении;

– знать о необходимости организации режима дня и питания, биоритма жизни;

– знать о влиянии окружающей среды на развитие ребенка.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, часов	Семестры
Общая трудоемкость (по ГОС ВПО)	100	1
Аудиторные занятия	54	
Лекции	36	
Практические занятия (семинары)	18	
Лабораторные работы	—	
Самостоятельная работа	46	
Курсовые работы /рефераты	есть	
Виды итогового контроля		экзамен

4. Содержание разделов дисциплины

1. Введение

1.1. Предмет и задачи курса «Возрастная анатомия, физиология и гигиена».

Основные задачи данного курса. Предмет возрастной анатомии и физиологии среди других дисциплин медико-биологического блока. Значение возрастной анатомии и физиологии для педагогики, психологии, медицины, физического воспитания.

1.2. Краткие исторические сведения о развитии этой науки.

Связь с педиатрией и дошкольной гигиеной. Значение курса для психоневрологии и дефектологии.

2. Организм человека как единое целое

2.1. Общая характеристика систем, органов и тканей.

Организация структур организма. Дифференциация клеток по функциональной и морфологической общности. Свойства ткани. Ткани и органы. Органы и функциональные системы.

2.2. Учение о нервизме.

Учение И. П. Павловао «нервизме» как главенствующей, объединяющей, регулирующей системе организма, поддерживающей связь с внешней средой. Нервная система и нервная деятельность.

2.3. Учение о гомеостазе.

Организм как саморегулирующая система.

Значение обмена веществ в организме. Ассимиляция и диссимиляция как основа обмена веществ в организме. Понятие «внутренняя среда организма». Учение о гомеостазе. Гуморальная и нейрогенная регуляция функций в организме, их взаимосвязь и взаимозависимость.

3. Основные факторы, обусловливающие развитие ребенка

3.1. Понятие о развитии ребенка.

Компоненты развития: рост, дифференциация органов и тканей, изменение внешних и внутренних форм. Количественные и качественные изменения в организме в период развития. Рост как количественное накопление массы тела. Неравномерность роста. Возрастные этапы. Рост и среда. Регуляция роста гипоталамо-эндокринной системой.

3.2. Учение о системогенезе и гетерохронии.

Сложность структур функциональных систем. Системогенез как общая закономерность развития ребенка в эмбриональном и постнатальном развитии. Влияние наследственности и внешней среды на развитие ребенка.

3.3. Основы периодизации детского возраста.

Значение биологических особенностей растущего организма. Возрастной аспект развития. Критерии возрастных этапов развития. Различные классификации периодизаций детского возраста: периодизация И. П. Гундобина; международного симпозиума по возрастной периодизации; современная классификация. Характеристика возрастных периодов.

Особенности периодов новорожденности, младенческого, раннего и дошкольного возраста.

3.3.1. Период новорожденности.

Переход от пренатального развития к постнатальному. Изменение условий внешней среды. Особенности дыхания, сердцебиения, питания, выделения, обмена веществ (терморегуляция) ребенка первого месяца жизни. Санитарно-гигиенические условия пребывания ребенка дома. Значение естественного и искусственного вскармливания. Потеря веса в первые дни жизни. Формирование биоритма. Режим кормления и сна, значение прогулки на свежем воздухе.

Уход за новорожденным ребенком: туалет глаз, носа, рта, ушей, кожных покровов, гигиенические процедуры. Обработка пупка. Купание. Массаж, Одежда новорожденного.

Болезни новорожденных: гемолитическая желтуха новорожденных, причины возникновения и последствия; последствия родовой черепно-мозговой травмы новорожденных,

наблюдения и уход за ребенком; пупочный сепсис, причины возникновения и последствия; плохое сосание, срыгивание, их причины; плохой, беспокойный сон, судороги, причины возникновения, помощь детям.

3.3.2. Младенческий возраст (до 1 года).

Закономерности увеличения роста и веса тела ребенка. Ежемесячная прибавка роста и веса (таблица). Естественное вскармливание, прикорм. Режим питания, калорийность и витаминизация пищи. Соблюдение режимных моментов и их значение для развития ребенка. Этапы психомоторного развития ребенка первого года жизни: держать голову, сидеть, ползать. Развитие речи ребенка.

Особенности состояния кожных покровов, строения опорно-двигательного аппарата, внутренних органов. Организация санитарно-гигиенических условий для правильного развития ребенка. Значение туалета, массажа, гимнастики, закаливания для здоровья ребенка.

Воспитание детей первого года жизни, режим питания, чередование бодрствования и сна, прогулки на свежем воздухе, одежда детей.

Необходимость общения для ребенка первого года жизни. Значение слуха и зрения для развития речи. Значение игровой деятельности для развития интеллекта ребенка.

Болезни детей первого года жизни: нарушение функции дыхания. Частые ОРЗ и отиты. Их влияние на состояние слуха ребенка. Профилактика отитов. Нарушение функции желудочно-кишечного тракта, сердечнососудистой системы (пороки сердца), выделительной системы. Выявление детей с отклонениями в развитии: энцефалопатия, речевые нарушения, задержки психического развития, судороги, нарушение формулы сна, двигательное беспокойство.

3.3.3. Преддошкольный (ранний) возраст (от 1 года до 3 лет).

Особенности темпа роста и веса ребенка раннего возраста. Состояние опорно-двигательного аппарата, нервной системы, органов чувств. Психомоторное и речевое развитие детей 2—3-летнего возраста. Режим питания, количество разнообразных продуктов, витаминизация пищи. Санитарно-гигиенические условия жизни и воспитания ребенка. Одежда ребенка, пребывание на воздухе. Закаливание. Физкультура.

Расширение контактов и знакомство с окружающим миром как основа психического развития ребенка. Контакты и информация, профилактика инфекционных заболеваний. Вакцинация.

Болезни детей раннего возраста: инфекционные и

неинфекционные заболевания.

3.3.4. Дошкольный возраст (от 3 до 7 лет).

Подготовка ребенка к поступлению в дошкольное учреждение. Диспансеризация. Выявление различных заболеваний и необходимость санации. Знакомство родителей с режимом дня дошкольного учреждения. Продолжительность пребывания в дошкольном учреждении. Значение периода адаптации.

Особенности развития ребенка в дошкольном возрасте. Особенности развития детского организма. Изменение пропорций тела, прибавка в весе и росте. Неравномерность развития органов и тканей. Особенности развития опорно-двигательного аппарата, координации движений, состояние общей и мелкой моторики, значение возраста ребенка (3–5 лет и 5–7 лет). Возможность ходить по лестнице, по брусу, держать в руке карандаш, лепить из пластилина, играть на музыкальном инструменте и т. д. Значение моторных навыков ребенка для планирования занятий по физкультуре, музыкальной ритмике и педагогических занятий в группе и на прогулке. Психическое и речевое развитие ребенка. Интерес к занятиям и трудовой деятельности.

Организация питания в детском учреждении, режимные моменты, калорийность пищи, санитарно-гигиенические условия пищеблока, столовой. Гигиена рук, игрового материала. Закаливание ребенка. Одежда в помещении и на воздухе. Воспитательные беседы с детьми и родителями о режиме дня и поведении детей. Выработка стойких навыков и привычек.

Возможные заболевания детей дошкольного возраста: острые и хронические заболевания дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта и другие. Профилактика инфекционных заболеваний: соблюдение карантина, выявление ранних признаков заболевания. Значение закаливания, занятий физкультурой, смены игровой и трудовой деятельности для сохранения здоровья.

Значение медицинского персонала в дошкольных учреждениях: систематические осмотры детей и выявление заболевших, оказание медицинской помощи при травмах, контроль за санитарно-гигиеническим состоянием учреждения.

Организация специализированных дошкольных учреждений для детей с отклонениями в развитии. Специализированная медицинская и педагогическая помощь детям, режим питания и лечения, сон на свежем воздухе.

4. Строение органов и тканей

4.1. Понятия «ткани», «органы», «системы».

Общая характеристика строения организма. Взаимосвязь органов с выполняемой функцией.

4.2. Учение о клетке.

Клетка как элементарная структурная, функциональная и генетическая единица многоклеточного организма. Специализация клеток. Строение клетки. Функциональное значение отдельных структур клетки. Ядро: форма и значение. Цитоплазма. Лизосомы и рибосомы, их значение. Митохондрии, их форма, количество, значение. Образование АТФ (аденозинтрифосфорная кислота), ее значение в аккумуляции энергии в клетке. Аппарат Гольджи и его значение. Белки, жиры, углеводы, вода и минеральные соли в клетке. Обмен веществ в клетке.

4.3. Наследственный аппарат клетки.

Значение нуклеопротеидов в клетке. Молекула ДНК и ее строение. ДНК и хромосомы. ДНК и РНК. Информационная РНК. Реализация наследственной информации в структуре белка. Число хромосом в клетке. Лечение клетки и хромосом.

5. Половые клетки, особенности строения и развития

5.1. Место зарождения и этапы развития половых клеток.

Строение мужских и женских половых органов, их расположение, особенности. Возрастные периоды созревания. Половые железы, их гормоны, влияние на развитие ребенка и подростка. Половой цикл.

5.2. Особенности строения половых клеток.

Количество хромосом в половых клетках. Различия в строении мужских и женских половых клеток. Процесс оплодотворения. Основные этапы оплодотворения: слияние клеток и ядер. Особенности строения оплодотворенной клетки (зиготы).

5.3. Эмбриогенез и онтогенез.

Развитие оплодотворенной клетки. Эмбриогенез. Пуповина. Образование плаценты. Развитие плода в матке. Появление нервной пластинки, желобка, нервной трубки, первых мозговых пузырей. Формирование спинного и головного мозга. Рождение ребенка. Функция половых желез в послеродовом периоде. Лактация. Здоровье родителей как основной фактор рождения здорового ребенка. Наследственность и среда. Профилактика патологии наследственности.

6. Анатомия и физиология нервной системы

6.1. Общие принципы строения нервной системы.

Центральная (спинной и головной мозг), периферическая (нервы, отходящие от головного и спинного мозга) и вегетативная нервная система. Значение и строение нейрона. Аксон и дендриты. Строение нервного волокна. Серое и белое вещество, расположение, значение миелина. Возрастные изменения морфофункциональной организации нейрона. Структура нерва. Центробежные и центростремительные нервы. Свойства нервного волокна и клетки: раздражимость, возбудимость, проводимость. Биоэлектрические явления в клетке. Проведение возбуждения. Передача возбуждения в синапсах. Значение медиатора для передачи импульса химическим путем.

6.2. Возрастные особенности развития нервной системы.

Начало формирования нервной системы в период внутриутробного развития. Первая и вторая половина беременности. Созревание спинного мозга к началу второго периода внутриутробного развития. Готовность головного мозга к моменту рождения. Поэтапное созревание структур головного мозга. Миелинизация пирамидного и экстрапирамидного пути. Ядерные зоны анализаторов.

6.3. Возрастные особенности функционирования мозга ребенка.

Характеристика основных этапов развития ребенка. Адаптация к окружающей среде. Преобладание подкорки в ранние возрастные периоды. Значение структурно-функционального созревания коры больших полушарий в приобретении главенствующих функций в корково-подкорковых отношениях. Значение ориентировочной реакции у ребенка. Типологические особенности высшей нервной деятельности ребенка. Значение работ Н. И. Красногорского по изучению высшей нервной деятельности у детей. Пластичность как одна из отличительных черт типов высшей нервной деятельности ребенка, обеспечивающая адаптацию к условиям изменений внешней среды. Пластичность типов как важнейшая особенность, лежащая в основе воспитания, тренировки и перевоспитания характера человека.

6.4. Основные законы деятельности нервной системы.

Принцип структурности, принцип детерминизма, принцип анализа и синтеза раздражений в коре головного мозга. Высший анализ всех раздражений, поступающих в мозг из внешней и внутренней среды. Значение образований временных связей в коре головного мозга. Формирование сложных рефлекторных цепей. Динамический стереотип. Учение о доминанте.

6.5. Значение биоритмов.

Чередование труда и отдыха. Значение режима дня для ребенка. Утомление клетки нервной системы. Сон и бодрствование. Современное представление о формах сна. Сторожевые пункты в коре головного мозга. Режим дня в детских дошкольных учреждениях.

7. Строение и функции опорно-двигательного аппарата

7.1. Значение опорно-двигательного аппарата.

Система органов движения: кости (скелет), связки, суставы и мышцы. Общая характеристика органов движения. Роль скелета в защите органов и тканей; функция опоры и участие в обмене веществ (водно-солевой обмен).

7.2. Общие сведения о скелете; особенности детского возраста.

Формы и соединения костей. Строение позвоночного столба, особенности его формирования в детском возрасте. Возрастные изменения грудной клетки. Особенности строения верхних и нижних конечностей. Форма стопы. Плоскостопие. Сколиоз. Значение строения опорно-двигательного аппарата в норме и патологии для педиатрии, дошкольной гигиены, дефектологии, лечебной физкультуры.

7.3. Мышечная система.

Особенности развития в детском возрасте. Гетерохрония развития мышечной системы. Гладкие и поперечно-полосатые мышцы. Сократимость как основное свойство мышц. Утомляемость мышц.

7.4. Костно-мышечный анализатор.

Поверхностная и глубокая чувствительность (проприорецепция), место представительства в коре головного мозга. Значение проприорецепции для формирования праксиса. Повторные движения и динамический стереотип. Практика как основа автоматизированных и координированных движений.

7.5. Роль труда и физической культуры в развитии двигательного аппарата у детей.

Роль физического труда и физической культуры в развитии двигательного анализатора у детей. Физическая активность как одно из необходимых условий жизни, имеющее как биологическое, так и социальное значение. Влияние гипокинезии на здоровье. Введение физкультуры и труда в практику дошкольных учреждений.

8. Железы внутренней секреции

8.1. Понятие о железах внутренней секреции.

Различие между железами внешней и внутренней секреции. Расположение и значение желез внутренней секреции. Гормоны и адаптация организма к изменениям внешней среды. Гормоны и стресс.

8.2. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в развитии ребенка.

Роль гипоталамо-гипофизарной системы в процессах саморегуляции функций эндокринных желез. Доли гипофиза, значение гормонов передней, средней и задней долей гипофиза. Влияние гипофиза на рост и вес ребенка, функции других желез внутренней секреции. Роль гипофиза в обменных процессах.

8.3. Щитовидная и паращитовидные железы, их значение в развитии ребенка.

Щитовидная и паращитовидные железы, их расположение, значение в обменных процессах. Гормоны щитовидной и паращитовидных желез, влияние их на развитие в пре– и постнатальном периоде развитии ребенка. Гипо– и гиперфункция щитовидной железы.

Микседема и кретинизм. Значение паращитовидной железы в калиево-кальциевом обмене. Особенности в детском возрасте.

8.4. Надпочечники и их значение в развитии артериального давления.

Надпочечники и их значение в регуляции артериального давления (АД) и обменных процессах. Расположение надпочечников, их строение и значение. Основные группы гормонов и их значение в обменных процессах. Надпочечники и гипофиз. Значение адреналина в регуляции нервной деятельности.

8.5. Поджелудочная железа и ее значение в белково-углеводном обмене.

Поджелудочная железа и ее значение. Расположение. Двойственность значения железы; внутренняя и внешняя секреция. Значение для пищеварения и усвоения углеводов. Значение инсулина. Гипо– и гипергликемия. Диабет. Значение наследственности и среды в возникновении диабета. Значение рациона питания. Возрастной аспект заболевания.

8.6. Вилочковая железа и ее значение в формировании защитных сил организма.

Вилочковая железа (тимус). Расположение вилочковой железы. Значение в детском возрасте. Гормон вилочковой железы и образование Т-лейкоцитов, обеспечивающих поддержание защитных сил организма. Взаимодействие вилочковой железы и половых желез.

8.7. Половые железы, их значение в развитии ребенка.

Половые железы, их расположение у мужчин и женщин. Возрастной аспект включения. Гормоны и половое созревание. Значение гипо– и гиперфункции половых желез. Значение половых желез в процессе роста и развития ребенка.

9. Кровь и органы кроветворения

9.1. Кровь как компонент внутренней среды организма.

Значение гомеостаза, его регуляция. Значение вегетативной нервной системы, эндокринной системы в регуляции гомеостаза. Взаимодействие вех органов в регуляции гомеостаза. Составная часть крови: плазма, форменные элементы крови эритроциты, лейкоциты и тромбоциты).

9.2. Плазма крови, ее состав и значение.

Состав плазмы: белки, жиры, углеводы, вода, минеральные соли. Значение для обмена веществ. Значение витаминов, растворенных в плазме. Поддержание осмотического и артериального давления. Вязкость крови. Значение белков плазмы в свертывании крови.

9.3. Форменные элементы крови.

Эритроциты, место зарождения и значение. Форма и величина эритроцитов. Особенности строения клетки эритроцитов. Возрастные особенности количества эритроцитов. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

Лейкоциты, место зарождения и значение. Различные формы лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Явления фагоцитоза. Значение работ И. И. Мечникова по изучению фагоцитов. Фагоцитоз как защитная функция организма.

Тромбоциты, место зарождения и значение. Форма и количество тромбоцитов. Тромбоциты и свертывание крови.

9.4. Защитные силы организма.

Понятие об иммунитете. Значение иммунитета. Антитела и антигены. Врожденный и приобретенный иммунитет. Восприимчивость и невосприимчивость к заболеваниям. Значение профилактических прививок. Вакцинация и ревакцинация. Возрастной аспект. Показания и противопоказания к вакцинациям. Вакцинация в детском возрасте.

10. Возрастные особенности кровообращения

10.1. Строение сердечно-сосудистой системы.

Большой и малый круг кровообращения. Крупные и мелкие

артерии, артериолы, капилляры, венулы, вены. Строение сердца. Значение левого и правого желудочков и предсердий. Особенности сердечной мышцы. Иннервация сердечной мышцы. Постоянный ритм сердечной деятельности. Особенности кровообращения плода. Изменения кровообращения ребенка после рождения. Возрастные изменения сердца.

10.2. Сердечный цикл и его регуляция.

Понятия «систола» и «диастола». Систола предсердий и желудочка. Систолический и минутный объем крови. Частота сердечных сокращений в разные возрастные сроки. Электрические явления в сердце (ЭКГ). Механизм непрерывного движения крови по сосудам. Гуморальная и неврогенная регуляция кровообращения. Пульс. Кровяное давление. Особенности детского возраста.

11. Возрастные особенности дыхания

11.1. Значение дыхания.

Газообмен. Значение кислорода для обмена веществ. Тканевое и альвеолярное дыхание. Окислительные процессы в организме. Возрастной аспект дыхания.

11.2. Строение органов дыхания.

Полость носа, ее строение. Обилие кровеносных сосудов под слизистой носа, их значение. Обонятельная и дыхательная области носа и их значение. Обонятельный анализатор, его строение и значение. Глотка, ее расположение и значение. Особенности строения глотки в детском возрасте. Гортань, ее расположение и значение. Хрящи гортани. Голосовая мышца, ее расположение и значение. Лимфоидное (защитное) кольцо глотки (железы у купола глотки, у корня языка, в складках зева). Особенности его строения и значение в детском возрасте. Строение трахеи, бронхов и легких, их расположение и значение. Плевра. Особенности строения в детском возрасте.

11.3. Механизм дыхания.

Акты вдоха и выдоха. Значение дыхательных мышц в акте дыхания. Иннервация. Типы дыхания. Глубина и частота дыхания. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких. Газообмен в тканях. Значение строения капилляров для газообмена. Регуляция дыхания. Место дыхательного центра в нервной системе. Рефлекторная регуляция. Значение первого крика новорожденного. Частота дыхания.

11.4. Обоняние и дыхание.

Особенности возбудимости дыхательного и обонятельного центров. Значение возраста. Индивидуальные степени

выраженности обоняния. Снижение обоняния при хронических воспалительных процессах в полости носа.

12. Возрастные особенности пищеварения

12.1. Значение пищеварения.

Пищеварение как процесс физической и химической обработки пищи и превращение ее в более простые и растворимые соединения для всасывания и переноса током крови по всему организму. Значение ферментов для расщепления продуктов питания. Специфические свойства ферментов.

12.2. Строение органов пищеварения.

Особенности пищеварения в ротовой полости. Вкусовой анализатор, особенности строения и значение, появление у ребенка разного возраста. Измельчение пищи в ротовой полости и смачивание ее слюной. Строение зубов. Молочные и постоянные зубы. Регуляция слюноотделения. Воздействие слюны на пищу в ротовой полости. Пищевод, его строение, расположение, значение. Длина пищевода в детском возрасте.

12.3. Особенности пищеварения.

Особенности пищеварения в желудке и кишечнике. Длительность переваривания пищи в желудке. Вместительность желудка. Значение желудочного сока для пищеварения. Длина кишечника. Особенности строения. Пищеварение в кишечнике. Значение тонкого и толстого кишечника. Строение и значение печени. Желчевыделительная и дезинтоксикационная функции печени. Участие желчи и сока поджелудочной железы в пищеварении.

12.4. Всасывание продуктов питания.

Особенности всасывания продуктов питания в желудке и кишечнике в детском возрасте. Значение перистальтики. Метеоризм. Рацион питания. Режим питания. Обработка продуктов питания и сохранение витаминов. Значение витаминов для организма человека.

13. Возрастные особенности обмена веществ

13.1. Значение обмена веществ.

Общие сведения об обмене веществ в организме человека. Обмен веществ и энергия. Значение обмена веществ для жизнедеятельности организма. Химическое превращение пищевых продуктов в пищеварительном тракте. Значение ферментов.

13.2. Обмен веществ в организме.

Обмен белков. Биологическая ценность белковой пищи. Усвояемость белков пищи. Особенности белкового обмена у детей.

Обмен жиров. Значение жира в организме. Локализация жира в организме: внутри клетки, в оболочках отростков клетки, в межклеточном пространстве (подкожно-жировая клетчатка, сальник и др.). Жир и энергия. Взаимосвязь жиров с белками и углеводами. Нейроэндокринная регуляция усвоения жира в организме. Значение возраста при составлении рациона питания с использованием жиров разных продуктов.

Обмен углеводов. Роль углеводов в организме для поддержания жизни и энергии в нервной системе, сердечной мышце и скелетной мускулатуре. Обмен углеводов у детей. Влияние избытка углеводов у детей.

Водный и солевой обмен, его значение для растущего организма. Минеральные соли в построении скелета и зубов. Избыток минеральных солей в организме, отложение их в суставах и полостях. Нарушение обмена веществ.

Витамины и их значение для растущего организма.

13.3. Режим и рацион питания в детских учреждениях.

Возрастные особенности энергетического обмена. Расход энергии для мышечной деятельности. Пополнение энергии. Энергия пищевых продуктов. Нормы и режим питания в зависимости от возраста ребенка. Составление рациона питания в дошкольных учреждениях.

14. Возрастные особенности выделительной системы

14.1. Значение процесса выделения.

Выделение из организма продуктов жизнедеятельности. Различные пути выделения: легкие (углекислый газ), кишечник (клетчатка и непереваренные продукты питания), потовые железы (вода, соль и органические вещества), почки (вода, соли, аммиак, мочевина и другие продукты обмена веществ), кожные покровы (теплообмен, дыхание, потоотделение). Сохранение гомеостаза, АД, свойств крови и т. д.

14.2. Строение и функции выделительной системы.

Строение и функция почек. Форма и расположение почек. Особенности строения почек. Образование мочи. Первичная и вторичная моча. Состав мочи. Особенности выделительной системы ребенка.

14.3. Механизм испускания и удержания мочи.

Рефлекторный процесс испускания и удержания мочи.

Выработка условного рефлекса на удержание мочи. Значение сторожевого рефлекса. Значение возраста для формирования условного рефлекса. Причины ночного недержания мочи. Рекомендации родителям по организации помощи детям, страдающим недержанием мочи.

15. Гигиена отдельных органов и тканей

15.1. Гигиена нервной системы.

Значение режима дня для жизнедеятельности детского организма. Режим и биоритм организма ребенка. Режим и формирование устойчивых условных связей, дисциплины нормального физического развития. Санитарно-гигиенические условия режима и распорядка дня, чередование сна и бодрствования. Частота приема пищи с раннего детского возраста.

Организация периода бодрствования детей, чередование видов деятельности в зависимости от возраста, состояния здоровья и настроения. Значение освещенности рабочего места и проветривания помещения. Положение ребенка за столом, соотношение высоты стола и стула во время занятий. Осанка. Прогулка на воздухе. Знакомство с окружающей средой, работа в саду. Одежда ребенка для дома и прогулки.

Гигиеническая организация сна. Необходимость дневного и ночного сна для детей раннего возраста. Санитарно-гигиенические условия комнаты для сна. Сон на свежем воздухе. Значение сна для детей с отклонениями в развитии.

15.2. Гигиена зрения.

Условия формирования сохранного зрения. Причины дальнозоркости и близорукости, степень снижения зрения и влияние на характер и поведение ребенка. Профилактика этих состояний. Косоглазие, причины возникновения, раннее выявление и методы медицинского воздействия. Цветоощущение. Причины возникновения расстройств цветоощущения.

Гигиенические требования к освещенности рабочего места, к просмотрам диафильмов, телепередач. Расположение экрана, удаленность от экрана, длительность просмотров.

15.3. Гигиена органов дыхания и голосового аппарата.

Особенность строения дыхательных путей и голосовых связок у детей. Состояние слизистых. Значение носового дыхания. Воспалительные процессы в носоглотке. Аденоиды и нарушение процесса носового дыхания. Дыхание через рот и его отрицательное значение. Заболевание органов дыхания: ОРЗ, бронхит, трахеит, пневмония. Осложнения: бронхиальная астма,

отиты, аденоиды, ангины. Переход воспалительного процесса из носоглотки на голосовой аппарат, нарушение силы и тембра голоса, охриплость.

Профилактика заболеваний дыхательных путей. Закаливание детей с раннего детского возраста. Занятия физкультурой. Одежда для прогулок. Сон на свежем воздухе. Гигиенические условия в дошкольных учреждениях: проветривание помещений, влажная уборка помещений. Раннее выявление заболевших детей и своевременное лечение.

Профилактика голосового аппарата у детей. Значение речевого режима в детских учреждениях. Возрастной аспект использования голосового напряжения у детей. Не допускать длительного крика, в зимнее время не выходить сразу из теплого помещения на улицу, не употреблять на улице холодную воду, мороженое. Педагогические занятия с детьми с учетом соблюдения голосового напряжения. Подбор песен и стихотворений с учетом возрастных групп.

15.4. Гигиена органов пищеварения и мочеиспускания.

Гигиена органов пищеварения. Зубы и уход за ними. Своевременное развитие молочных и постоянных зубов. Уход за полостью рта. Неправильное формирование зубов и разрушение (кариес), причины возникновения, профилактика и лечение. Режим и продукты питания. Витамины.

Органы пищеварения и режим питания. Недоедание и переедание, значение для детского организма. Повышенная и пониженная жировая упитанность (гипотрофия и гипертрофия), причины возникновения.

Состояние желудочно-кишечного тракта и требования к качеству продуктов. Акт дефекации, регулярная функция кишечника и ее значение для состояния здоровья ребенка.

Заболевание органов пищеварения: воспалительные процессы, гастриты и колиты, гастродуадениты. Необходимость лечебного питания.

Гигиена органов мочеиспускания. Непроизвольный акт мочеиспускания у грудных детей. Выработка условно-рефлекторной деятельности к произвольному мочеиспусканию. Длительное отсутствие навыков удержания мочи (дневной и ночной энурез). Методы лечебной и педагогической помощи детям. Опрелости. Психологическая реакция ребенка на недержание мочи.

15.5. Гигиена опорно-двигательного аппарата и кожи.

Гигиена опорно-двигательного аппарата. Возрастной аспект формирования опорно-двигательного аппарата. Значение купания, массажа и гимнастических упражнений для маленького

ребенка. Состояние плоских и трубчатых костей. Череп и роднички, их значение для развития ребенка. Длина трубчатых костей. Кости и хрящи, возрастной аспект формирования костной системы. Рост позвоночника, его изгибы и значение. Значение минеральных солей для развития костной системы.

Патология костно-мышечной системы: искривление позвоночника (кифоз, лордоз, сколиоз), склонность к переломам костей.

Профилактика искривлений позвоночника: выработка правильной, прямой осанки за столом во время занятий и игр, соответствие мебели и росту детей, занятия физкультурой, медицинская и педагогическая воспитательная работа по вопросам травматизма. Оказание первой помощи.

Гигиена кожных покровов. Значение гигиены кожи в профилактике кожных и других заболеваний. Уход за кожей. Туалет кожных покровов с раннего возраста, купание в чистой специальной детской ванночке. Подмывание детей после акта дефекации. Значение кожных покровов в обмене веществ. Привитие гигиенических навыков по уходу за своим телом: умывание, мыть руки перед едой и при всяком загрязнении.

Обязанности медицинского и педагогического персонала: осмотр кожи ребенка, выявление повреждений или сыпи. Оказание первой помощи при травмах кожных покровов.

16. Физическое воспитание и закаливание

Активное и пассивное воздействие на ребенка первого года жизни: массаж, гимнастика, яркие игрушки, за которыми ребенок тянется рукой. Физические занятия ребенка 2—3-го года жизни становятся более активными. Индивидуальные и коллективные занятия. Продолжительность и частота занятий варьируются в зависимости от возраста и состояния ребенка. Занятия физкультурой и утренней зарядкой с детьми 4-го года жизни. Длительность физической нагрузки. Физкультура, утренняя зарядка и музыкальная ритмика; длительность и частота занятий с детьми 5–7 лет.

Санитарно-гигиенические условия физкультурного зала или комнаты для занятий; значение проветривания. Занятия физкультурой на свежем воздухе. Спортивное оборудование.

Занятия ЛФК с детьми, страдающими хроническими заболеваниям органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, пищеварения или аномального развития. Специфика занятий.

Гигиенические требования к трудовой деятельности. Значение трудового воспитания в разные возрастные периоды.

Воспитательное значение трудовых навыков: в раннем возрасте убирать свои игрушки, соблюдать порядок в детском уголке, складывать свои вещи. Усложнение работ с возрастом ребенка: в дошкольном возрасте дежурить в столовой, уборка в помещении и на участке. Санитарно-гигиенические требования к пособиям или оборудованию для охраны жизни и здоровья ребенка.

Воспитание правильной осанки и предупреждения плоскостопия. Время формирования осанки, характеристика осанки. Деформация осанки, ее признаки, влияние на состояние внутренних органов. Значение физического воспитания для профилактики нарушения осанки. Плоскостопие, его возникновение и появление. Профилактические мероприятия.

Закаливание. Сущность закаливания. Адаптация организма к окружающей среде. Цель и механизм закаливания. Принципы закаливания здоровых детей и детей с отклонениями в развитии. Воздушные ванны для грудных детей, воздушные ванны для детей раннего и дошкольного возраста. Воздушные процедуры в летнее и зимнее время. Температура воздуха и длительность воздушных процедур. Значение солнечных лучей для состояния здоровья ребенка. Противорахитическое действие утренних солнечных лучей. Длительность солнечных ванн. Противопоказания к использованию солнечных лучей в целях закаливания. Водные процедуры как метод закаливания. Умывание, обтирание, обливание ног прохладной или контрастной водой, душ или полное обливание, температура воды. Морские купания.

17. Гигиенические требования к детской одежде

Назначение одежды. Сезонная одежда. Требования к ткани для одежды ребенка: гигроскопичность и воздухопроницаемость. Размеры одежды. Особенность детской одежды при выезде на дачу.

Одежда детей первого года жизни. Одежда для новорожденных: распашонки, чепчики, памперсы, подгузники, пеленки, ползунки. Требования к одежде: ткань хлопчатобумажная, без грубых швов. Профилактика опрелости. Сезонность одежды для прогулок на воздухе. Специфика одежды в период ползания и ходьбы.

Одежда и обувь для детей дошкольного возраста. Детское белье дневное и ночное, хлопчатобумажное. Комнатная одежда. Использование тканей, легко поддающихся стирке. Используемые фартуки для трудовой деятельности. Особенности одежды для прогулок: теплозащитность, непромокаемость. Легкий головной убор для летнего отдыха (защита от солнца). Зимний головной

убор – шерстяные вязаные шапочки, прикрывающие лоб и уши.

Требования к детской обуви. Комнатная обувь и уличная обувь на разные времена года. Размеры и качество обуви для ребенка.

Уход за одеждой и обувью. Привитие навыков бережного отношения к одежде и обуви ребенка. Чистка одежды и обуви. Санитарно-гигиенические требования к постельному белью и одежде в детском саду.

18. Гигиена и режим питания

18.1. Роль питания в жизнедеятельности организма.

Значение строительной и энергетической функции пищевых продуктов. Ассимиляция и диссимиляция продуктов питания. Значение возрастного фактора для определения состава и количества пищи. Гигиена приготовления пищи.

18.2. Режим питания.

Значение аппетита для усвоения пищи. Пониженный аппетит, причины возникновения. Значение обстановки при приеме пищи. Сервировка стола. Последовательность употребления продуктов питания.

18.3. Состав пищи и значение продуктов питания.

Белки. Значение белков для растущего организма. Продукты, богатые белками: молочные продукты, мясо, рыба. Возрастной аспект употребления белков. Неприятие организма белковой пищи (диатезы).

Жиры. Значение жиров для растущего организма. Количество и качество жиров, используемых при приготовлении детского питания. Избыток жира в организме. Нарушение обмена веществ.

Углеводы. Значение углеводов для растущего организма. Возрастной аспект употребления углеводов. Снижение аппетита и нарушение функции всего желудочно-кишечного тракта в результате избыточного употребления углеводов.

Вода и минеральные соли, их значение для растущего организма. Количество воды, необходимое ребенку в течение дня.

Значение основного обмена. Затрата энергии и использование продуктов питания как факторы основного обмена.

Значение витаминов в пище ребенка. Жирорастворимые и водорастворимые витамины в пище ребенка. Потребность человека в витаминах, значение возраста, общего состояния и выполняемой работы. Авитаминозы и заболевания организма в связи с отсутствием витаминов в пище.

Вскармливание детей первого года жизни. Естественное

вскармливание. Расчет продуктов питания в зависимости от возраста ребенка. Грудное молоко и питание матери. Прикорм с учетом необходимых ингредиентов. Витамины, минеральные соли, вода. Смешанное и искусственное вскармливание. Расчет продуктов питания.

Питание детей раннего и дошкольного возраста. Разнообразие пищи, жидкая и полужидкая пища. Включение в рацион мяса протертого, прокрученного и проваренного в зависимости от возраста ребенка. Недопустимость жирных сортов мяса. Широкое использование в рационе овощей и фруктов.

Организация питания в дошкольных учреждениях. Составление меню с учетом возраста и состояния детей. Расчет калорийности. Четырехразовое питание: завтрак, обед, полдник и ужин. Распределение продуктов питания по времени дня. Обстановка столовой: уют, цветы, скатерти на столах и салфетки. Воспитание у детей гигиенических навыков принятия пищи.

Санитарно-гигиенические требования к продуктам питания, помещениям пищеблока и к посуде. Транспортировка и хранение продуктов питания. Необходимость правильного хранения свежих, замороженных и сыпучих продуктов. Санитарные требования к кулинарной обработке продуктов. Оборудование кухни и подсобных помещений. Санитарно-гигиенические требования к раздаче готовой продукции. Соблюдение чистоты столов и посуды в группе. Обследование персонала пищеблока и воспитателей дошкольных учреждений с целью выявления возбудителей кишечных инфекций.

19. Здоровье и физическое развитие ребенка

Определение термина «здоровье» по материалам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Критерии здоровья (материалы Института детей и подростков РАМН): 1) наличие или отсутствие в момент обследования хронических заболеваний; 2) уровень функционального состояния основных систем организма; 3) степень сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям; 4) уровень достигнутого физического и нервно-психического развития и степень его гармоничности.

Значение комплексного медицинского обследования (диспансеризация) для определения группы здоровья или выявления отклонений в развитии. Комплексная оценка состояния здоровья каждого ребенка и отнесения его к одной из групп здоровья.

Характеристика групп здоровья: 1) здоровые дети с

нормальным развитием и нормальным развитием функций; 2) здоровые дети, но имеющие некоторые функциональные и морфологические отклонения, а также сниженную сопротивляемость к острым и хроническим заболеваниям; 3) дети, больные хроническими заболеваниями в стадии компенсации, с сохранными функциональными возможностями; 4) дети, больные хроническими заболеваниями в состоянии субкомпенсации, со сниженными функциональными возможностями; 5) дети, больные хроническими заболеваниями в состоянии декомпенсации, со сниженными функциональными возможностями организма.

Показателем здоровья детей является физическое развитие, включающее совокупность морфологических и функциональных свойств организма. Оценка физического развития проводится при помощи антропометрических исследований. Значение уровня биологического развития ребенка. Тесная зависимость состояния здоровья и физического развития. Влияние социальных условий на физическое развитие ребенка.

20. Детские болезни и их предупреждение

Детские болезни инфекционного и неинфекционного характера. Причиной неинфекционных заболеваний могут быть неблагоприятные условия социального характера, неправильное питание, авитаминоз. Причиной инфекционных заболеваний являются различные микробы и вирусы. Значение защитных сил организма в борьбе с инфекцией. Пути проникновения инфекций. Понятие о воздушно-капельном пути распространения инфекции. Понятие о фагоцитозе. Иммунитет врожденный и приобретенный. Значение вакцинации. Пассивный и активный иммунитет.

Острые инфекционные заболевания и профилактика их возникновения.

Детские инфекционные заболевания: корь, краснуха, скарлатина, ветряная оспа, коклюш, свинка, дифтерия. Источники заражения: бациллоносители и больные, их выделения. Микробы стойкие и нестойкие. Переносчики инфекций: мухи, комары, клещи, вши. Инкубационный период болезни, длительность, значение для организации карантина. Локализация источника инфекции. Наблюдение за ребенком в период карантина и выявление первых признаков болезни. Дезинфекция помещения и игрового материала в детском саду. Профилактика инфекционных заболеваний: постоянный осмотр детей, болевших или бывших в контакте с больными. Измерение температуры.

Общая характеристика заболеваний. Характерные признаки

болезни к концу инкубационного периода: повышение температуры, общее недомогание, слезливость, раздражительность, отсутствие аппетита, рвота, головная боль, сонливость.

Проявление болезни: сыпь (корь, краснуха, скарлатина, ветряная оспа); локализация сыпи, виды сыпи, длительность и последовательность высыпания. Возможные изменения слизистых зева и рта. Возможные осложнения. Стойкий иммунитет после болезни.

Коклюш и свинка: передача возбудителя непосредственно от больного к здоровому или с посудой. Санитарно-гигиенические условия профилактики заболевания. Течение и исходы заболевания. Осложнения.

Дифтерия: поражение слизистых глаз, зева, носа, половых органов. Тяжесть заболевания, осложнения (дифтеритический круп, парез мягкого нёба, миокардит, асфиксия), медицинская помощь (трахеотомия). Профилактика болезни – вакцинации.

Вирусные гепатиты: поражение печени; пути проникновения возбудителя, течение болезни, осложнения.

ОРВИ и группа вирусных инфекций с поражением верхних дыхательных путей и явлениями общей интоксикации. Течение болезни. Осложнения.

Желудочно-кишечные заболевания микробного и немикробного характера. Желудочно-кишечные заболевания микробного характера: дизентерия, причины возникновения, течение болезни, осложнения. Первые признаки заболевания: недомогание, головная боль, повышение температуры, тошнота и рвота, учащенный стул. Первая помощь: обильное питье, покой, ограничение пищи, изоляция больного, врачебный осмотр и направление в стационар. Профилактика заболевания: чистота рук, посуды, правильное хранение и приготовление пищевых продуктов, обследование персонала пищеблока и кухни. Систематическое наблюдение за детьми, бывшими в контакте с больным.

Диспепсия небактериального характера у детей раннего возраста как результат неправильного вскармливания, несоблюдения режима питания, использования недоброкачественных продуктов. Профилактика диспепсии.

Желудочно-кишечные заболевания немикробного характера – пищевые отравления. Отравления, обусловленные ядовитостью самих продуктов, химическими веществами, сальмонеллой, условно-патогенными бактериями, стафилококками и другими возбудителями. Причины интоксикаций. Профилактика отравлений.

Проявление отравлений: тошнота, рвота, понос одновременно у нескольких человек в дошкольном учреждении. Срочные мероприятия: медицинская помощь, изъятие продуктов питания, выявление всех заболевших, их изоляция.

21. Первая помощь при несчастных случаях и травмах

21.1. Доврачебная помощь пострадавшему при повреждениях.

Повреждения: механические, физические, химические. Механические повреждения: открытые и закрытые. Механизм.

Закрытые повреждения: ушибы, растяжения связок и сухожилий, вывихи и переломы. Особенности проявлений. Определение ушиба, кровоподтека, кровоизлияния. Первая помощь: холод, покой, тугая повязка.

При ушибах мозга – кровоизлияние в вещество мозга с расстройством сознания и симптомами поражения вещества мозга. Первая помощь пострадавшему.

Растяжение связок, подвывихи и вывихи. Первая помощь: тугая повязка, снятие боли, удобное положение. Доставка пострадавшего в пункт первой медицинской помощи.

Переломы открытые и закрытые, определение. Первая помощь при переломах. Наложение шины или заменяющего материала. Доставка в пункт медицинской помощи. Обработка раны. Использование дезинфицирующих средств.

Кровотечения при травмах. Артериальное, венозное, капиллярное кровотечение. Определение. Оказание первой помощи при артериальном кровотечении. Наложение жгута, методика. Время наложения жгута.

Носовое кровотечение при ушибах лица, носа, перегреве на солнце, при некоторых заболеваниях. Степень кровотечения. Остановка кровотечения. Использование тампонов, холода, покоя.

21.2. Ожоги и обморожения.

Причины ожогов: термические, химические, электрические. Степень ожога. Характеристика ожогов 1, 2, 3 и 4-й степени. Оказание первой помощи при ожогах. Доврачебная и врачебная помощь. Химические ожоги пищевода у детей, оказание первой помощи. Химические ожоги глаз у детей, оказание первой помощи. Электроожог, оказание первой помощи (освободить от источника тока), госпитализация.

Помощь при обморожениях. Четыре степени обморожения. Первые признаки обморожения: побледнение кожных покровов, покалывание, снижение чувствительности. Оказание первой помощи. Значение легкого массажа или растирания поврежденного участка. Первая помощь при обморожении.

21.3. Тепловой и солнечный удар.

Нарушение нормальной терморегуляции. Влияние высоких температур в помещении и на улице. Признаки теплового удара и оказание первой помощи. Проветривание помещений. Соответствие одежды комнатной и уличной температуре. Возможность солнечного удара в летнее время, профилактика. Головной убор ребенка во время прогулок в летнее время.

21.4. Укусы животных.

Первая помощь при укусе комаров, пчел, собак. Комары и пчелы – сезонные насекомые, жалят детей преимущественно в летнее время в загородных условиях. Использование кремов или лосьонов, отпугивающих комаров. Оказание первой помощи после укусов комаров. Укус пчелы, введение яда, резкая боль, припухлость. Оказание первой помощи, удаление жала, прикладывание холода, смазывание йодом. Укусы собак могут происходить в течение всего года. Обращение к специалисту, введение антирабических сывороток и проведение всего курса прививок против бешенства.

21.5. Первая помощь при попадании в организм инородного тела.

Попадание инородных тел в глотку и пищевод, признаки: боль в пищеводе, затруднения при глотании пищи. Направление в стационар.

Инородное тело в конъюнктиве глаза. Признаки: резкая боль, жжение, слезотечение, светобоязнь. Оказание первой помощи, удаление инородного тела, консультация специалиста.

Инородное тело в наружном слуховом проходе. Консультация специалиста и удаление инородного тела специальным инструментарием.

21.6. Оказание помощи утопающему.

Вытащить пострадавшего из воды, снять одежду, удалить тину и траву изо рта, выдавить воду из желудка. Способ оживления. Искусственное дыхание. Значение теплого укутывания после оживления.

22. Санитарно-просветительная работа и медицинское обслуживание

22.1. Задачи санитарного просвещения.

Знакомство населения с санитарной культурой, направленной на охрану и укрепление здоровья ребенка, предупреждение заболеваний, сохранение активного поведения, высокой работоспособности. Необходимость гигиенического обучения и воспитания детей с раннего возраста. Решение задач

санитарного просвещения направлено на гигиеническое воспитание детей раннего возраста; гигиеническую подготовку заведующих, педагогов и воспитателей дошкольных учреждений; гигиеническую подготовку технического персонала; систематическую санитарно-просветительную работу с родителями.

22.2. Гигиеническое воспитание детей разных возрастных групп.

Необходимость систематического повторения всех гигиенических правил.

Единство требований гигиенических условий и требований в семье и в дошкольном учреждении. Целенаправленный характер гигиенического обучения. Значение положительных эмоций при проведении гигиенических процедур.

Формирование положительного отношения к умыванию, чистоте тела и одежды, личной и общественной гигиены. Воспитание стремления к поддержанию порядка в помещении, среди игрушек, книг. Гигиеническое воспитание и приобретение трудовых навыков, умений. Необходимость сообщения детям элементарных сведений о болезнях при несоблюдении санитарно-гигиенических правил. Формирование дисциплинированности, воли и других положительных черт характера благодаря гигиеническому воспитанию. Воспитание гигиенических навыков у детей разных возрастных групп.

22.3. Санитарное просвещение родителей.

Цель санитарного просвещения родителей. Необходимость создания в семье оптимального режима жизни ребенка. Работа медицинского персонала и воспитателей по санитарно-воспитательной работе с родителями.

Создание «Уголка для родителей» с помещением плакатов, статей, стендов по санитарно-просветительной работе с родителями. Санитарное просвещение родителей по организации здорового образа жизни, антиалкогольная пропаганда.

Рекомендованная литература

Основная литература

1. *Антронова М. В.* Гигиена детей и подростков. – М., 1982.

2. *Выготский Л. С., Лурия А. Р.* Этюды по истории поведения. – М., 1993.

3. *Голубев В. В.* Основы педиатрии и гигиены детей дошкольного возраста / Учебн. пособие для студ. дошк. ф-тов пед. уч. заведений). – М., 2003.

4. *Гренадеров Ю. В.* Анатомия человека. – М., 1984.

5. *Гуровец Г. В.* Детская невропатология. Естественнонаучные основы специальной дошкольной психологии и педагогики / Под ред. В. И. Селиверстова. – М., 2004.

6. *Дробинская А. О.* Основы педиатрии и гигиены детей раннего и дошкольного возраста. М., 2003.

7. *Журба Л. Т., Мастюкова Е. М.* Нарушение психомоторного развития детей первого года жизни. – М., 1981.

8. *Любимова З. В., Маринова К. В., Никитина А. А.* Возрастная физиология. – М., 2004.

9. *Ляпидевский С. С.* Невропатология. Естественнонаучные основы специальной педагогики / Под ред. В. И. Селиверстова, Г. В. Гуровец. – М., 2000.

10. *Сапин М. Р., Сивоглазов В. И.* Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма). – М., 1999.

11 *Сапин М. Р., Брыскина З. Г.* Анатомия и физиология детей и подростков. – М., 2000.

12. *Нейман Л. В., Богомильский М. Р.* Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи / Под ред. В. И. Селиверстова. – М., 2000.

13. *Фильчикова Л. И.* и др. Нарушение зрения у детей раннего возраста. Диагностика и коррекция. – М., 2003.

14. *Чабовская А. П., Голубев В. В., Егорова Т. И.* Основы педиатрии и гигиены детей дошкольного возраста. – М., 1987.

Дополнительная литература

1. *Бернштейн Н. А.* Физиология движений и активность. – М., 1990.

2. *Вайзман Н. П.* Психомоторика умственно отсталых детей. – М., 1997.

3. *Выготский Л. С.* Развитие высших психических функций. – М., 1960.

4. *Жинкин Н. И.* Механизм заикания. «Вопросы патологии речи». 1959.

5. *Кабанова А. И., Чабовская А. П.* Анатомия, физиология и гигиена детей дошкольного возроста. – М., 1975.

6. *Ковалевский Е. И.* Офтальмология. – М., 1995.

7. *Лурия А. Р.* Высшие корковые функции. – М., 1960.

8. *Маркосян А. А.* Вопросы возрастной физиологии. – М., 1974.

9. *Мастюкова Е. М.* Лечебная педагогика. – М., 1997.

10. Методические рекомендации по закаливанию детей в дошкольных учреждениях. – М., 1980.

11. *Морозов В. П.* Тайны вокальной речи. – Л., 1967.

12. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма детей дошкольного возраста / Под ред. М. В. Ант роповой, М. М. Кольцовой. – М., 1983.

13. Организация медицинской помощи детям в дошкольных учреждениях / Под ред. И. И. Гребешковой. – М., 1984.

14. Системогенез: Сборник / Под ред. К. В. Судакова. – М., 1980.

15. *Скворцов И. А.* Детство нервной системы. – М., 1995.

16. *Хрипкова А. Г.* Анатомия, физиология и гигиена человека. – М., 1975.

17. *Хрипкова А. Г.* Возрастная физиология. – М., 1978.

18. *Чабовская А. П.* и др. Основы педиатрии и гигиены детей дошкольного возраста. – М., 1987.

notes

Примечания

1

Программа по общепрофессиональной и предметной подготовке студентов, обучающихся по специальности 032000 (050717) – Специальная дошкольная педагогика и психология. Опубликована в Сборнике программ / Под ред. проф. В. И. Селиверстова и доц. Е. А. Чернышовой. – М., 2005. Рекомендована УМО в качестве учебного пособия по специальностям высшего педагогического образования.